

# Modul Kimia Berorientasi Etnosains

HIDROLISIS GARAM



NUR FARIDATUS SO'IMAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG



## SALAM ETNOSAINS

Salam Etnosains! Kenali Garam Lokal dengan Kimia!!!

Rasa syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan segala potensi untuk berkarya dan berkreasi. Dengan adanya potensi garam lokal, kini modul ini dapat hadir ditengah-tengah kalian.

Modul ini dibuat sebagai sumber belajar mandiri materi Hidrolisis Garam. Dalam kesempatan ini, penulis membuat modul pembelajaran baru yaitu belajar kimia dengan pendekatan budaya atau istilahnya Etnosains. Diharapkan peserta didik semakin tertarik dalam mempelajari kimia dan pengetahuan peserta didik akan budaya/potensi garam lokal yang dikaitkan dengan kimia semakin meningkat. Semoga kehadiran modul ini sangat beermanfaat.

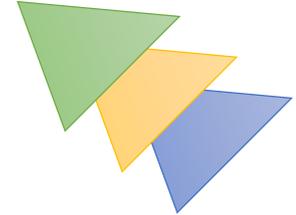
Akhir kata, penulis mohon maaf atas segala kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan modul. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna mendukung kesempurnaan modul ini.

Semarang, 1 juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SALAM ETNOSAINS.....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	iv
PENDAHULUAN .....	1
1. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.....	1
2. Petunjuk Penggunaan Modul.....	2
3. Etnosains.....	3
4. Sejarah Garam di Indonesia.....	4
5. (Prolog) Hidrolisis Garam.....	5
KONTENS (Bagian 1).....	6
1. Petunjuk Kerja Kunjungan Petani Garam.....	6
2. Petunjuk Tugas Menerjemahkan sains asli ke sains ilmiah.....	7
3. Pedoman Wawancara.....	8
4. Petunjuk Observasi Pembuatan Garam Via Online.....	9
KONTENS (Bagian 2).....	10
1. Peta Konsep.....	10
A. Garam.....	11
B. Aktivitas Etnosains 1.....	12
C. Konsep Hidrolisis.....	13
D. Macam-macam Hidrolisis.....	14
E. Akitivitas Etnosains 2.....	15
F. Wawasan Baru 1.....	16
G. Jenis-jenis Garam yang Terhidrolisis.....	17
H. Uji Kepahaman.....	21
I. Mari Berpikir Kritis.....	21
J. Ayo Praktikum.....	22
K. Wawasan Baru 2.....	27
L. Penentuan pH Larutan Garam.....	28
M. Kegunaan Hidrolisis Garam dalam Kehidupan Sehari-hari.....	37
LATIHAN SOAL.....	39
TEKA-TEKI KIMIA ETNOSAINS.....	40
AYO BERLATIH.....	43
KOLOM REFLEKSI.....	42
RANGKUMAN.....	44
GLOSARIUM.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46



## DAFTAR TABEL

Tbel 1. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang Harus dikuasai Peserta Didik.....	1
Tabel 2. Kolom Tugas Aktivitas Etnosains 1.....	11
Tabel 3. Jenis Garam yang Terhidrolisis.....	12
Tabel 4. Kolom Tugas Aktivitas Etnosains 2.....	14
Tabel 5. Data Pengamatan Praktikum.....	22

## DAFTAR GAMBAR

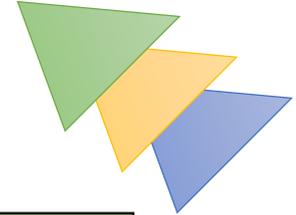
Gambar 1. Percakapan Petani Garam .....	4
Gambar 2. Aktivitas Petani Garam saat Memproduksi Garam.....	5
Gambar 3. Barcode Video Cara Pembuatan Garam Tradisional Via Online..	8
Gambar 4. Sabun Cuci.....	15
Gambar 5. Pupuk .....	27

## PENDAHULUAN

**Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang Harus dikuasai Peserta Didik dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:**

**Tabel 1. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang Harus dikuasai Peserta Didik**

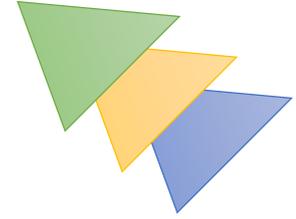
KI	KD	Indikator Capaian
<p><b>KI 3:</b> Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah</p> <p><b>KI 4:</b> Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan</p>	<p>3.12 Menganalisis garam-garam yang mengalami hidrolisis</p> <p>4.12 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami penjelasan tentang hidrolisis garam dan jenis-jenis garam yang mengalami hidrolisis</li> <li>• Mengidentifikasi perubahan warna indikator lakmus merah dan lakmus biru dalam beberapa larutan garam</li> <li>• Memahami penjelasan tentang kesetimbangan ion dalam larutan garam</li> <li>• Merancang percobaan untuk memprediksi pH larutan garam dengan menggunakan kertas lakmus/indikator universal/pH meter dan melaporkan hasilnya.</li> <li>• Menyimpulkan sifat asam-basa dari suatu larutan garam</li> <li>• Menentukan pH larutan garam</li> </ul>



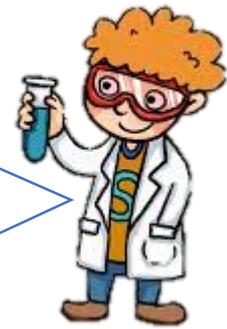
## **Petunjuk Penggunaan Modul Kimia Materi Hidrolisis Garam Berorientasi Etnosains**

Modul ini merupakan sarana belajar mandiri yang digunakan untuk membantu peserta didik dalam pembelajaran kimia materi hidrolisis garam. Modul ini didesain berorientasi etnosains agar peserta didik dapat mengetahui materi kimia dalam potensi daerah yaitu garam lokal. Adapun petunjuk penggunaan modul agar modul dapat lebih bermanfaat adalah sebagai berikut:

1. Bacalah dan kerjakanlah materi serta pengetahuan pendukung yang berada di samping maupun di bawah materi. Modul ini terdapat pengetahuan pendukung berupa renungan, kolom refleksi, motivasi, aktivitas etnosains, wawasan baru, berpikir kritis, uji kephahaman dan teka-teki kimia etnosains. Semua ini disajikan untuk menambah wawasan kalian tentang hidrolisis garam serta tentang garam lokal. Dalam modul ini juga terdapat cara membuat garam lokal. Tujuannya adalah agar peserta didik mengenal dekat kebudayaan dan potensi lokal yang ada di daerah.
2. Petunjuk kerja kunjungan garam ini berguna sebagai petunjuk dan pedoman dalam observasi dalam proses pembuatan garam. Ikuti petunjuk dan pedoman wawancara kunjungan garam dengan baik serta pahami cara kerja dalam melaksanakan praktikum (jika kondisi memungkinkan untuk melakukan kunjungan). Jika tidak dapat melakukan kunjungan, maka dapat melakukan kegiatan lainnya yang diinstruksikan dalam modul ini.
3. Kerjakan apa yang diinstruksikan dalam modul ini dengan hati riang dan lapang, maka kalian akan mendapat manfaat dan pengalaman yang luar biasa.
4. Jangan malu bertanya kepada guru jika kalian belum paham.



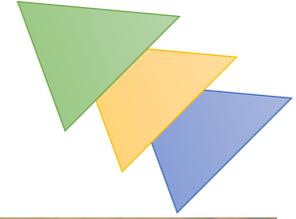
**Sebelum lebih lanjut mempelajari tentang modul ini, kalian harus paham terlebih dahulu mengenai apa itu etnosains. Yuk simak penjelasan berikut ini....**



## **ETNOSAINS**

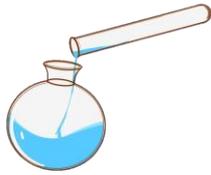


Etnosains merupakan kegiatan mentransformasikan antara sains asli dengan sains ilmiah. Pengetahuan sains asli terdiri atas seluruh pengetahuan yang menyinggung mengenai fakta masyarakat. Pengetahuan tersebut berasal dari kepercayaan yang diturunkan dari generasi ke generasi. Ruang lingkup dari pengetahuan sains asli meliputi bidang sains, pertanian, ekologi, obat-obatan dan tentang manfaat dari flora dan fauna (battiste, 2005).



## Sejarah Garam di Indonesia

Menurut sejarah, jauh sebelum datang dan berkuasanya bangsa asing di Indonesia, masyarakat Indonesia khususnya pulau Madura dan pesisir Jawa Timur sudah mengenal budidaya garam. Seperti dikutip dari surat kabar Kompas yang berjudul “ yang terempas dan yang putung”, Menurut Edhi Setiawan, seorang budayawan Madura, warga Madura meyakini kisah seorang pendakwah yaitu Kiai Onggo Wongso. Dalam kisah tersebut diceritakan bahwa Kiai Onggo Wongso berjalan di atas tanah becek. Dibekas telapak kaki beliau ditemukan adanya butiran-butiran kristal berwarna putih, kemudian para pengikut beliau memunguti butiran-butiran tersebut. Tatkala ada yang mencoba menjilat, rasanya asin. Sejak saat itulah berkat dari ajaran Kiai Onggo Wongso masyarakat Madura pun mengenal garam dan mulai membudidayakannya. Di Madura, kultur budidaya garam pertama kali diajarkan di daerah Kalianget. Sementara itu, menurut Dwi Cahyono, antropolog Universitas Negeri Malang, masyarakat di daerah pesisir Jawa Timur telah mengenal pergaraman lebih dulu dibandingkan dengan masyarakat di pulau Madura. Hal tersebut dibuktikan dengan ditemukannya Prasasti Garaman abad ke-11 dari periode zaman kerajaan Jenggala (Boenarco, 2012, p. 30). Selain itu, jika dicermati dari sumber-sumber sejarah diketahui bahwa kejayaan usaha garam rakyat sebagai komoditas ekspor telah berlangsung jauh sebelum kedatangan bangsa Belanda berkuasa di Indonesia. Pada zaman prakolonial, penguasa dipantai utara Jawa Tengah pernah menjadikan garam sebagai komoditas ekspor ke beberapa negara dalam Kawasan Asia Tenggara. Akan tetapi kondisi tersebut berubah sejak kedatangan penjajahan oleh bangsa asing di Indonesia, para penguasa di Jawa kehilangan kontrol dan kekuasaan atas produksi garam, sehingga kendali terhadap perdagangan dan produksi garam jatuh ketangan penguasa kolonial dan para pengusaha tiongkok sebagai penyewa atau biasa disebut dengan istilah pachter (Rochwulaningsih, 2012).



# HIDROLISIS GARAM



Suatu hari, dua petani garam sedang memanen garam dari tambak. Petani garam dengan pakaian berwarna hitam bernama Pak Tono. Sedangkan petani garam dengan pakaian berwarna putih bernama Pak Toni. Keduanya memanen garam pada siang hari yang terik, lalu terjadi percakapan antara Pak Tono dan Pak Toni.

Waduh...iki uyahe kok soyo susut to. Opo sebabe? Wingi akeh banget rumangsaku.

Wingi nembe udan pak. Deres sisa udane. Uyahe yo susut to pak kena udan.



Gambar 1. Percakapan petani garam  
Sumber: mediaindonesia.com

Percakapan antara Pak Tono dan Pak Toni menggunakan Bahasa Jawa. Adapun terjemahannya adalah sebagai berikut:

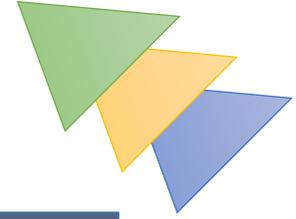
Pak Toni: "aduh...ini kok garamnya semakin berkurang ya. Apa sebabnya? Kemarin sepertinya banyak banget."

Pak Tono: "kemarin habis hujan pak. Hujannya deras sekali. Garamnya jadi berkurang karena kena hujan."

Apakah kalian tahu maksud pak tono bahwa karena habis hujan sehingga garamnya menjadi menyusut atau berkurang???

Temukan jawabannya dalam modul ini ya.... 😊 😊 😊

Sebelum masuk ke materi, kita petualangan dulu yuk dengan observasi kunjungan ke petani garam (jika keadaan memungkinkan untuk melakukan kunjungan). Kalian juga bisa melakukannya secara online lho...baca dan lakukan instruksi pada modul ini ya!!!

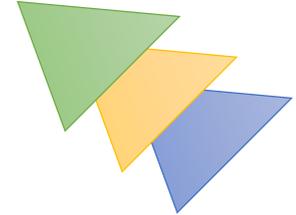


## PETUNJUK KERJA KUNJUNGAN PETANI GARAM



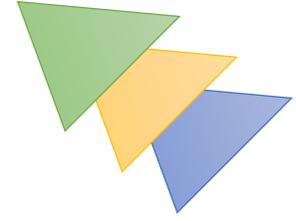
*Gambar 2. Aktivitas petani garam saat memproduksi garam*

Kalian tahu tidak? Berdasarkan gambar 2 diatas, apa yang sedang mereka lakukan??? Sebagai bangsa Indonesia yang memiliki sumber daya alam yang melimpah terutama di daerah pesisir, maka kalian harus tahu apa saja sumber daya alam yang ada di daerah pesisir khususnya garam. Tidak hanya tahu bentuk garam saja tetapi juga harus tahu proses pembuatan garam, dan yang paling penting karena kalian sedang belajar kimia, maka harus tahu sisi kimia yang ada dalam garam. Dengan kalian tahu materi yang diajarkan dan tahu proses pembuatan garam, maka kalian akan mendapatkan manfaat yang berlimpah yaitu belajar kimia sekaligus melestarikan potensi lokal daerah dan budaya di daerah setempat. Sebagai contoh, petani garam dalam menyebutkan nama garam krosok yang dihasilkan dengan bahasa asli masyarakat atau yang dikenal dengan sains asli. Mereka tidak mengetahui nama ilmiah garam yang dihasilkan. Biasanya mereka menyebut garam yang dihasilkan dengan nama “*uyah krosok*”. Untuk menambah wawasan, tugas kalian adalah menerjemahkan sains asli kedalam sains ilmiah seperti sains asli yang disebutkan petani garam untuk hasil panennya adalah *uyah krosok*, ternyata *uyah krosok* dalam ilmu kimia adalah  $\text{NaCl}$  (Natrium Klorida). Selain itu, masih banyak pengetahuan lain yang dapat digali melalui pembuatan garam yang dilakukan oleh petani garam tradisional, makanya ayo cari tahu ke tempat pembuatan garam lokal atau bisa melihat cara pembuatannya melalui *youtube*. Untuk petunjuknya, dilihat pada halaman selanjutnya yaaa.....:)



## PETUNJUK TUGAS MENERJEMAHKAN SAINS ASLI KE SAINS ILMIAH

1. Dengan teman sekelompokmu, lakukan kunjungan kerja ke petani garam yang ada di sekitar tempat tinggalmu (jika ada), namun jika tidak ada maka kamu bisa melihat cara pembuatan garam lokal melalui youtu dengan link berikut :
2. Amati setiap proses pembuatannya dengan cermat
3. Lakukan wawancara sesuai pedoman wawancara seperti pada halaman berikutnya. Bertanyalah secara mendetail pada proses dan pemanfaatan garam lokal itu sendiri (untuk kelompok yang dapat melakukan kunjungan kerja).
4. Cermatilah cara pembuatan dan pemanfaatan garam berdasarkan video yang ada di youtube dengan berpedoman pada pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam halaman berikutnya (untuk kelompok yang tidak dapat melakukan kunjungan kerja)
5. Setelah selesai kunjungan kerja atau melihat video, analisislah data hasil pengamatan maupun wawancara dengan cara menerjemahkan sains asli (pemahaman masyarakat) menjadi sains ilmiah. Untuk lembar penerjemah sains asli menjadi sains ilmiah dapat dilihat pada lembar “Aktivitas Etnosains”.
6. Tulislah hasil penerjemahan sains asli menjadi sains ilmiah tersebut dalam kolom yang telah disediakan pada lembar “Aktivitas Etnosains”.
7. Presentasikan di depan teman sekelasmu.



## PEDOMAN WAWANCARA

1. Apa sih pengertian garam menurut petani garam?
2. Menurut Anda, bagaiman garam itu bisa terbentuk?
3. Apa saja alat dan bahan yang digunakan untuk membuat garam? Jelaskan pula fungsinya!
4. Apa langkah-langkah dalam membuat garam secara tradisional?
5. Menurut anda, senyawa kimia apa saja yang dihasilkan dalam proses pembentukan garam?
6. Apakah hasil panen (garam lokal) semuanya dijual? Adakah yang dimanfaatkan untuk keperluan lainnya?
7. Berdasarkan yang anda ketahui, apa saja kegunaan garam yang anda hasilkan ini?

## TUGAS TAMBAHAN

**Setelah melakukan wawancara, ambillah sampel garam hasil panen petani garam yang kamu kunjungi. Sampel tersebut akan dipergunakan untuk praktikum identifikasi garam yang mengalami hidrolisis.**

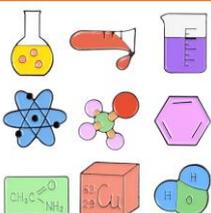
Pedoman wawancara diatas yang nantinya harus ditanyakan kepada petani garam saat kunjungan industri yaa...jangan lupa juga dengan tugas tambahan yang ada. Selamat berpetualang dan mengeksplor potensi garam lokal!!!.

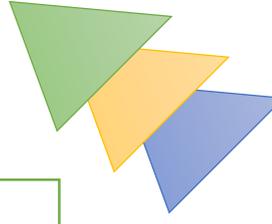
Supaya kenangan kalian menjelajah potensi garam lokal semakin seru, ketika kalian ke tempat proses pembuatan garam, diabadikan ya....(bisa divideo atau difoto).

Setelah kalian selesai mengunjungi tempat proses pembuatan garam, diskusikan bersama teman sekelompokmu mengenai istilah yang kalian temukan saat pembuatan garam. Terakhir, perlihatkan hasil temuan kalian di depan teman-teman lainnya.

*Akhirnya selesai juga kunjungan ke petani garam*

*Lanjut mengerjakan aktivitas etnosains yukk.....*





## PETUNJUK OBSERVASI PEMBUATAN GARAM VIA ONLINE



Bagi yang tidak dapat melakukan kunjungan industri ke petani garam, maka kalian masih bisa mengikuti pembelajaran sesuai dengan modul ini melalui video di *youtube* tentang pembuatan garam lokal.

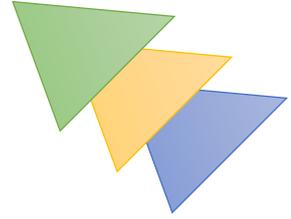
**Pengetahuan mengenai pembuatan garam tradisional dapat kalian lihat melalui youtube. Tujuannya agar kalian tetap dapat mengerjakan aktivitas Etnosains meskipun tidak melakukan kunjungan industri ke petaningsaram lokal. Kalian dapat scan barcode dibawah ini atau dapat melalui link berikut:**

<https://youtu.be/KM0aFSCh9RU>

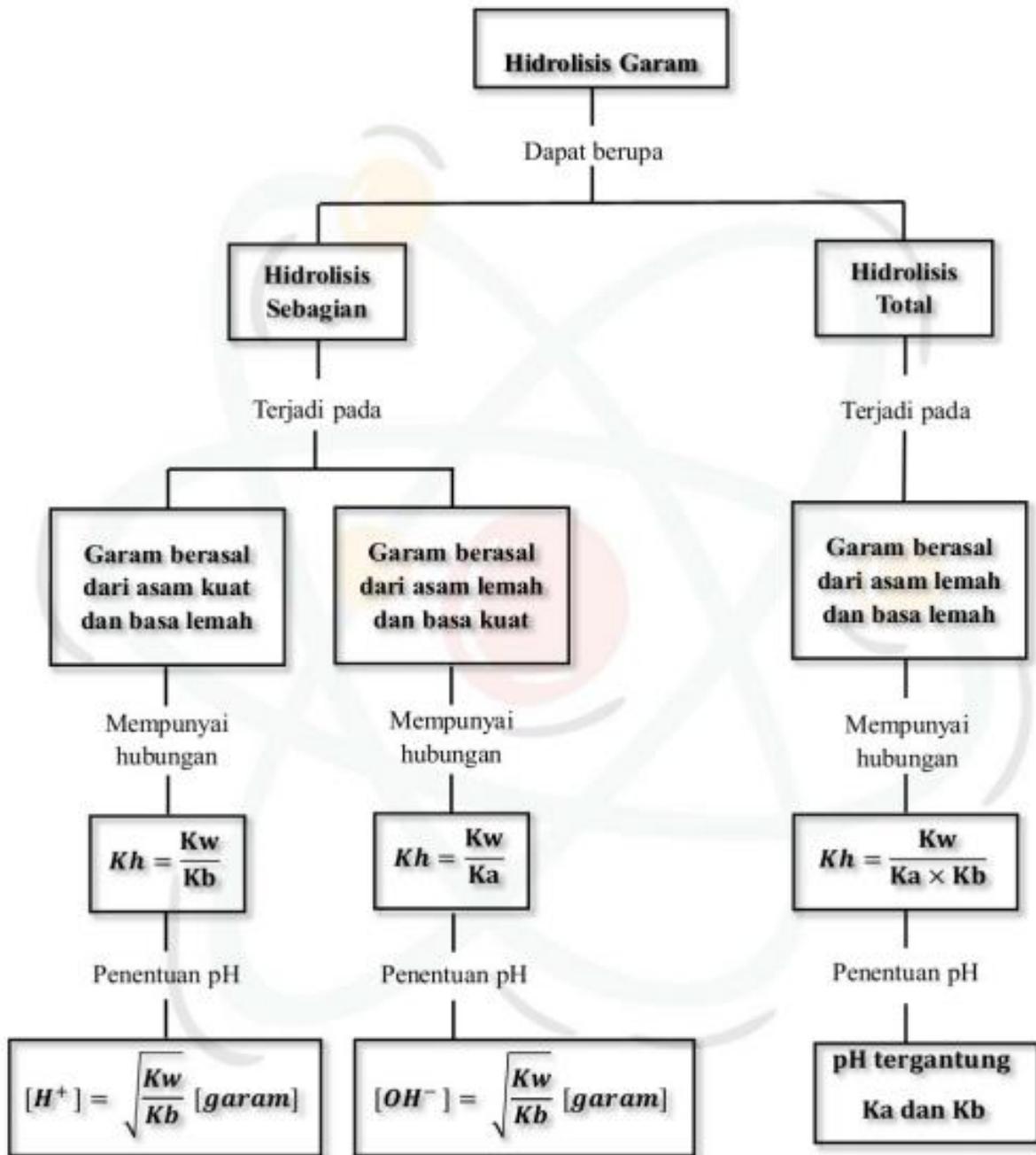
Selamat menonton ya....



*Gambar 3. Barcode Video Cara Pembuatan Garam Tradisional Via Youtube*



# PETA KONSEP





## Sains Masyarakat Tentang Pengertian Dan Pembentukan Garam



### GARAM

#### **Tahukah kalian, apa itu garam?**

Garam merupakan senyawa ion yang terdiri dari kation logam dan anion sisa asam. Kation garam yang dapat dianggap berasal dari suatu basa, sedangkan anionnya berasal dari suatu asam. Jadi, setiap garam mempunyai komponen basa (kation) dan komponen asam (anion) (Zumdahl, 2007). Terdapat beberapa contoh garam antara lain:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaNO}_2$ , dan lain-lain. Dalam kehidupan sehari-hari tentu kalian tidak asing dengan garam. Contoh garam yang biasa digunakan untuk keperluan sehari-hari adalah garam dapur ( $\text{NaCl}$ ).

#### **Taukah kalian, bagaimana garam dapur tersebut terbentuk? Darimanakah asalnya?**

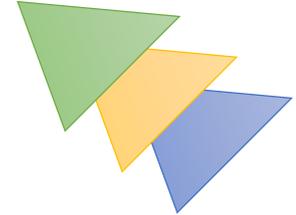
Setelah kalian melakukan kunjungan ke petani garam maupun melihat video pembuatan garam lokal, pastinya kalian dapat menjawabnya. Garam dapur dapat diperoleh dari air laut. petani garam membuatnya dengan cara penguapan dan kristalisasi. Tentunya dalam air laut tersebut mengandung komponen basa (kation) dan komponen asam (anion) yang bilamana dilakukan proses penguapan dan kristalisasi maka akan terbentuk garam. Garam yang diperoleh kemudian dilakukan proses iodisasi (garam kalium, KI) sehingga diperoleh garam beriodium. Garam dapur juga dapat diperoleh dengan cara mencampur zat asam dan basa.

#### **Mengapa demikian?**

Asam bereaksi dengan basa membentuk zat netral dan tidak bersifat asam atau basa. Reaksi antara asam dan basa dinamakan reaksi netralisasi. Sebagai contoh asam klorida bereaksi dengan natrium hidroksida akan membentuk garam dapur dan air. Jika dengan menggunakan proses penguapan, maka air akan menguap dan tersisa endapan garam saja. Garam yang dihasilkan suatu reaksi antara asam dan basa dapat bersifat asam, basa dan netral. Sifat tersebut bergantung pada jumlah serta jenis senyawa asam dan basa yang direaksikan.

### RENUNGAN

*Kita patut bersyukur segala ciptaan dan anugerah Tuhan Yang Maha Esa berupa kekayaan khazanah budaya Indonesia, serta bersyukur karena dapat belajar dua hal dalam sekaligus yakni belajar kimia dan budaya khas Indonesia.*



## AKTIVITAS ETNOSAINS 1

Ayo tuliskan hasil observasi kunjungan garam pada tabel 2 berikut!

Tabel 2. Kolom tugas Aktivitas Etnosains 1

No	Pertanyaan	Sains Asli Masyarakat	Sains Ilmiah
1.	Pengertian garam	Garam adalah.....	(cari pengertian garam dari buku atau internet)
2.	Bahan dan alat yang digunakan untuk memproduksi garam	Bahan 1. 2. 3. Alat 1. 2. 3. 4.	(cari sisi kimianya ya...)
3.	Langkah-langkah/prosedur pembuatan garam		



## KONSEP HIDROLISIS

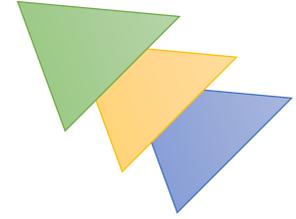


Hidrolisis berasal dari kata hidro dan lisis. Hidro artinya air, sedangkan lisis artinya penguraian. Jadi hidrolisis adalah reaksi penguraian garam dalam air, yang membentuk ion positif dan ion negatif. Sebagai elektrolit, garam akan terionisasi dalam larutannya membentuk kation dan anion. Komponen garam (kation atau anion) yang berasal dari asam lemah atau basa lemah bereaksi dengan air (terhidrolisis). Ion-ion tersebut akan bereaksi dengan air membentuk asam ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) dan basa ( $\text{OH}^-$ ) asalnya (Ningsih, 2013).

Masih ingatkah kalian dengan percakapan antara Pak Tono dan Pak Toni??? Dimana saat musim hujan garam hasil panennya menyusut karena terkena air hujan. Garam yang diproduksi oleh Pak Tono dan Pak Toni merupakan garam  $\text{NaCl}$  dari pengkristalan air laut. Saat terkena air hujan, garam akan mengalami pelarutan. Jenis garam ini meskipun mengalami pelarutan, tetapi baik kation maupun anionnya tidak bereaksi dengan air. Terus apa hubungannya dengan hidrolisis garam?. Sebelum lebih dalam mempelajari hidrolisis garam, maka kalian harus mempelajari tabel 1 jenis garam yang terhidrolisis berikut ini:

**Tabel 3. Jenis Garam yang Terhidrolisis**

Asam Pembentuk	Basa Pembentuk	Sifat Larutan	Contoh	pH Larutannya
Kuat	Kuat	Netral	$\text{NaCl}$ , $\text{KNO}_3$ , $\text{NaSO}_4$	7
Kuat	Lemah	Asam	$\text{NaCH}_3\text{COO}$ , $\text{KCN}$ , $\text{Na}_3\text{PO}_4$	$>7$
Lemah	Kuat	Basa	$\text{NH}_4\text{Cl}$ , $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	$<7$
Lemah	Lemah	Bergantung pada kekuatan relatif asam dan basa	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ , $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$ , $\text{NH}_4\text{CN}$	Berbeda-beda



**Tabel jenis garam yang terhidrolisis yang harus kalian pelajari diatas berguna untuk mendukung pengetahuan awal kalian ya.... Namun, sebelum lebih dalam mempelajarinya kalian harus tahu terlebih dahulu macam-macam hidrolisis. Yuk simak penjelasan berikut ini!!! SEMANGAT...!!!**

Apabila ditinjau dari komponen pembentuk garam dan juga banyak atau tidaknya garam tersebut dapat di uraikan pada saat di reaksikan dengan air, maka reaksi hidrolisis dapat dibedakan sebagai berikut ini :

- Tidak Terhidrolisis yaitu pada saat garam direaksikan dengan air, maka baik kation maupun anion tidak bereaksi dengan air. Komponen penyusun garam yang tidak terhidrolisis adalah asam kuat dan basa kuat.

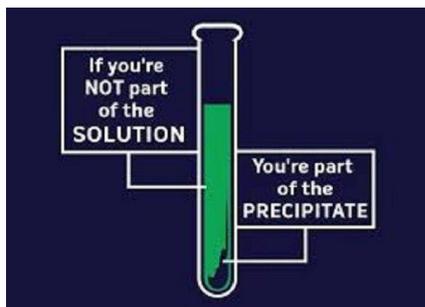
- Hidrolisis Sebagian (Hidrolisis Parsial)

Hidrolisis parsial yaitu pada saat garam di reaksikan dengan air maka hanya salah satu atau sebagian ion saja yang mengalami suatu reaksi hidrolisis, sedangkan yang lainnya tidak mengalami reaksi. Komponen penyusun garam yang mengalami suatu reaksi hidrolisis parsial ini adalah asam lemah serta basa kuat ataupun sebaliknya.

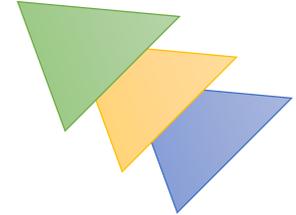
- Hidrolisis Sempurna (Hidrolisis Total)

Hidrolisis total merupakan suatu reaksi penguraian seluruh garam yang di lakukan oleh air, dimana komponen garam tersebut terdiri atas asam lemah dan juga basa lemah.

Penjelasan mengenai macam-macam hidrolisis garam diatas, dapat dijadikan referensi agar dapat menjawab persoalan yang dihadapi Pak Tono dan Pak Toni. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada sub-bab materi jenis-jenis garam yang terhidrolisis.



**MENJADI DIRI SENDIRI ADALAH SOLUSI JIKA MERASA HANYA JALAN DI TEMPAT, KARENA TIDAK ADA YANG BISA DIANDALKAN SELAIN DIRI SENDIRI.**

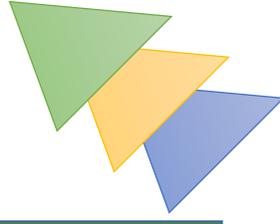


## Aktivitas etnosains 2

Ayo tuliskan hasil observasi kunjungan garam disini!

Tabel 4. Kolom tugas Aktivitas Etnosains 2

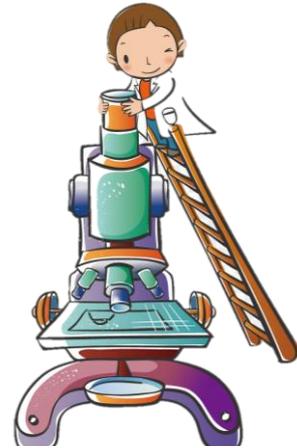
No	Pertanyaan	Sains Asli Masyarakat	Sains Ilmiah
1.	Senyawa kimia yang dihasilkan dalam proses pembuatan garam	1. 2. 3.	(cari tahu rumus kimianya ya...!)
2.	Jenis-jenis garam yang diketahui	1. Garam dapur 2. 3.	1. NaCl 2. 3.
3.	Pemanfaatan garam baik untuk keperluan sehari-hari maupun industri	1. 2. 3. 4. 5.	1. 2. 3. 4. 5.



## WAWASAN BARU

### TAHUKAH KAMU???

Pada proses pembuatan sabun mengalami hidrolisis parsial dan bersifat basa. Senyawa apakah yang mengalami hidrolisis pada proses ini? Yuk simak penjelasannya berikut ini.....

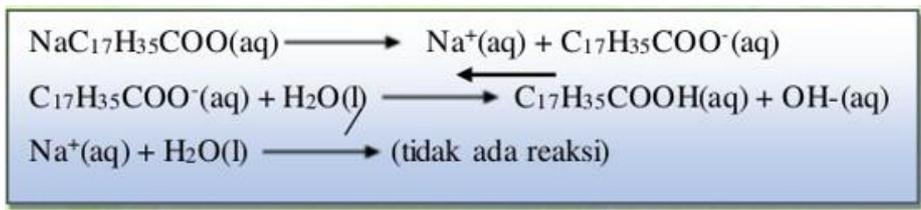


Gambar 4. Sabun cuci

Garam natrium stearat,  $C_{17}H_{35}COONa$  (sabun cuci) akan mengalami hidrolisis jika dilarutkan dalam air, menghasilkan asam stearat dan basanya  $NaOH$ .

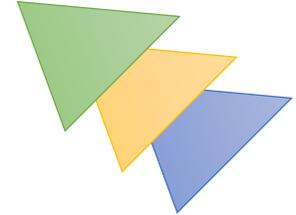


Natrium stearat terdiri dari kation  $Na^+$  dan anion  $C_{17}H_{35}COO^-$ .  $Na^+$  berasal dari basa kuat ( $NaOH$ ), sehingga tidak bereaksi dengan air. Ion  $C_{17}H_{35}COO^-$  berasal dari asam lemah ( $C_{17}H_{35}COOH$ ), sehingga bereaksi dengan air. Jadi,  $NaC_{17}H_{35}COO$  terhidrolisis sebagian (parsial) yaitu hidrolisis anion  $C_{17}H_{35}COO^-$ .



Oleh karena itu, jika garam tersebut digunakan untuk mencuci, airnya harus bersih dan tidak mengandung garam  $Ca^{2+}$  dan  $Mg^{2+}$ . Garam  $Ca^{2+}$  dan  $Mg^{2+}$  banyak terdapat dalam air sadah. Jika air yang digunakan mengandung garam  $Ca^{2+}$ , terjadi reaksi:  $2(C_{17}H_{35}COOH) + Ca^{2+} \rightarrow (C_{17}H_{35}COO)_2 + H^+$

Sehingga buih yang dihasilkan sangat sedikit. Akibatnya, cucian tidak bersih karena fungsi buih untuk memperluas permukaan kotoran agar mudah larut dalam air.



## Jenis-Jenis Garam yang Terhidrolisis

### 1. Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa kuat

Garam yang tersusun dari asam kuat dan basa kuat tidak memberikan perubahan warna lakmus, baik lakmus merah maupun lakmus biru. Ion-ion yang dihasilkan dari garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak ada bereaksi dengan air, sebab jika dianggap bereaksi maka akan segera terionisasi kembali secara sempurna membentuk ion-ion semula.

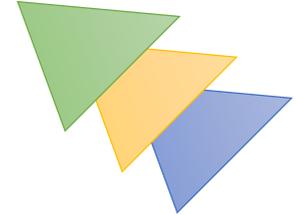


Mengapa garam yang tersusun dari asam kuat dan basa kuat bersifat netral?

**Perhatikan reaksi ionisasi berikut ini:**



Ion  $\text{Cl}^-$  di dalam larutan tidak mengalami reaksi dengan air, sebab jika dianggap bereaksi dengan air maka ion akan menghasilkan  $\text{NaOH}$  yang akan segera terionisasi kembali menjadi ion  $\text{Na}^+$ . Hal ini disebabkan  $\text{NaOH}$  merupakan basa kuat yang terionisasi sempurna. Demikian pula jika ion  $\text{Cl}^-$  dianggap bereaksi dengan air, maka  $\text{HCl}$  yang terbentuk akan terionisasi sempurna menjadi ion  $\text{Cl}^-$  kembali. Hal ini disebabkan  $\text{HCl}$  merupakan asam kuat. Kesimpulannya garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak terhidrolisis. Oleh karena itu konsentrasi ion  $\text{H}^+$  dan  $\text{OH}^-$  dalam air tidak terganggu sehingga larutan bersifat netral.



## 2. Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat

Garam yang tersusun dari asam lemah dan basa kuat mengubah lakmus merah menjadi biru dan tidak mengubah warna lakmus biru. Hal tersebut menunjukkan bahwa larutan tersebut bersifat basa. Contoh garam yang tersusun dari asam lemah dan basa kuat adalah garam  $\text{CH}_3\text{COONa}$  yang tersusun dari  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (asam lemah) dan  $\text{NaOH}$  (basa kuat).



Mengapa garam yang tersusun dari asam lemah dan basa kuat bersifat basa?

**Perhatikan persamaan reaksi ionisasi berikut!**

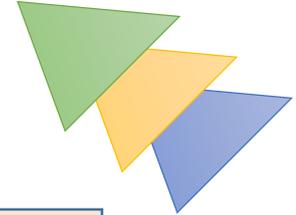


**$\text{CH}_3\text{COO}^-$  akan terhidrolisis, sedangkan  $\text{Na}^+$  tidak**

**Terhidrolisis**



Adanya ion  $\text{OH}^-$  yang dihasilkan tersebut mengakibatkan konsentrasi ion  $\text{H}^+$  di dalam air lebih sedikit daripada konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  sehingga larutan bersifat basa. Dari dua ion yang dihasil oleh garam tersebut, hanya ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  yang mengalami hidrolisis sedangkan ion  $\text{Na}^+$  tidak bereaksi dengan air. Jika dianggap bereaksi maka  $\text{NaOH}$  yang terbentuk akan segera terionisasi menghasilkan ion  $\text{Na}^+$  kembali. Hidrolisis ini disebut hidrolisis sebagian atau hidrolisis parsial sebab hanya sebagian ion (ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) yang mengalami reaksi hidrolisis. Jadi garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat akan terhidrolisis sebagian (parsial) dan bersifat basa.



### 3. Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah

Garam yang tersusun dari asam kuat dan basa lemah mengubah lakmus biru menjadi merah dan tidak mengubah warna lakmus merah. Hal tersebut menunjukkan bahwa larutan garam bersifat asam. Contohnya garam  $\text{NH}_4\text{Cl}$  yang tersusun dari  $\text{HCl}$  (asam kuat) dan  $\text{NH}_4\text{OH}$  (basa lemah).



Mengapa garam yang tersusun dari asam kuat dan basa lemah bersifat asam?

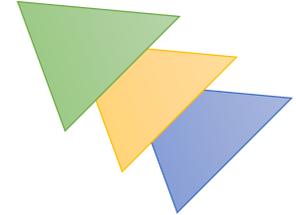
**Perhatikan persamaan reaksi ionisasi berikut!**



**$\text{NH}_4^+$  akan terhidrolisis sedangkan  $\text{Cl}^-$  tidak terhidrolisis**



Adanya ion  $\text{H}^+$  yang dihasilkan tersebut mengakibatkan konsentrasi ion  $\text{H}^+$  di dalam air lebih banyak daripada konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  sehingga pH larutan turun di bawah 7 dan larutan bersifat asam. Dari dua ion yang dihasil oleh garam tersebut, hanya ion  $\text{NH}_4^+$  yang mengalami hidrolisis sedangkan ion  $\text{Cl}^-$  tidak bereaksi dengan air. Jika dianggap bereaksi maka  $\text{HCl}$  yang terbentuk akan segera terionisasi menghasilkan ion  $\text{Cl}^-$  kembali. Hidrolisis ini disebut hidrolisis sebagian atau hidrolisis parsial sebab hanya sebagian ion (ion  $\text{NH}_4^+$ ) yang mengalami reaksi hidrolisis. Jadi garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah akan terhidrolisis sebagian (parsial) dan bersifat asam.



#### 4. Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah

Garam yang tersusun dari asam lemah dapat bersifat asam, basa atau netral. Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah di dalam air akan terionisasi dan kedua ion garam tersebut bereaksi dengan air.



Mengapa garam yang tersusun dari asam lemah dan basa lemah bersifat asam, basa atau netral?

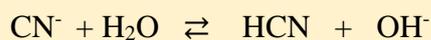
**Perhatikan persamaan reaksi ionisasi berikut!**



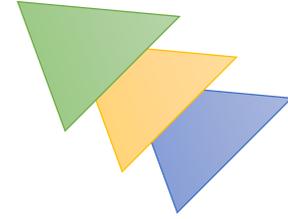
**Ion  $\text{NH}_4^+$  bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan**



**Ion  $\text{CN}^-$  bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan**



Oleh karena dari kedua ion garam tersebut masing-masing  $\text{H}^+$  dan ion  $\text{OH}^-$ , maka sifat larutan garam ini ditentukan oleh nilai tetapan kesetimbangan dari kedua reaksi tersebut. Hidrolisis garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah merupakan hidrolisis total, sebab kedua ion garam mengalami reaksi hidrolisis dengan air. Sifat larutan ditentukan oleh nilai tetapan kesetimbangan asam ( $K_a$ ) dan nilai kesetimbangan basa ( $K_b$ ) penyusun garam tersebut. Jika  $K_a > K_b$ , maka larutan akan bersifat asam dan jika  $K_a < K_b$  maka larutan akan bersifat basa.



### UJI KEPAHAMAN

1. Apa yang dimaksud dengan hidrolisis garam?

---

---

---

2. Sebutkan garam-garam yang mengalami hidrolisis parsial dan hidrolisis total!

---

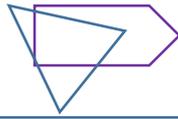
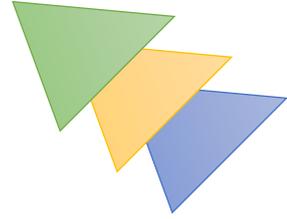
---

---

### MARI BERPIKIR KRITIS

**Anda sudah mengetahui bahwa reaksi asam dan basa dapat membentuk garam dan air. Reaksi tersebut dinamakan reaksi netralisasi. Tetapi tidak semua garam yang terbentuk memiliki pH yang netral. Ada garam yang bersifat asam dan bersifat basa. Mengapa demikian??? Bagaimanakah cara menentukan pH suatu larutan garam berdasarkan konsentrasi suatu garam???**





## AYO PRAKTIKUM

Pastinya kalian masih ingat kan tugas tambahan saat melakukan kunjungan garam ke petani garam??? Sampel garam dari petani garam yang kalian kunjungi atau garam dapur (bagi yang tidak kunjungan). Sampel garam tersebut nantinya akan dijadikan sebagai bahan utama tambahan untuk praktikum 1 yaa...!!!



### A. PERMASALAHAN

Terdapat beberapa jenis garam sebagai berikut!!!



NaCl



CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>



CH<sub>3</sub>COONa

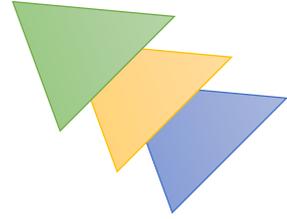
Berdasarkan gambar garam-garam diatas, garam manakah yang dapat mengalami hidrolisis sempurna, hidrolisis sebagian dan garam yang tidak terhidrolisis! Buktikan dengan praktikum yang akan kalian lakukan.

### B. TUJUAN PERCOBAAN

Untuk mengidentifikasi garam yang mengalami hidrolisis secara kualitatif.

### C. DASAR TEORI

Tulis teori yang berkaitan dengan macam-macam garam dan gejala-gejala yang menunjukkan suatu larutan garam mengalami hidrolisis pada kolom dibawah ini!



### D. ALAT DAN BAHAN

#### ALAT



Gelas beaker



Batang pengaduk

#### BAHAN



Garam



Aquades

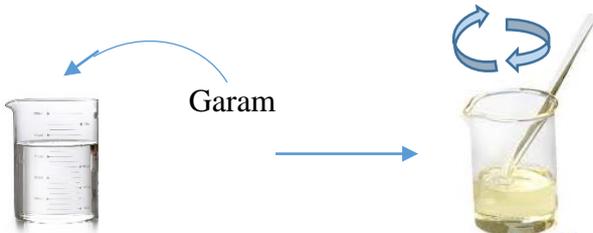


Indikator universal



Kertas lakmus

### E. PROSEDUR KERJA

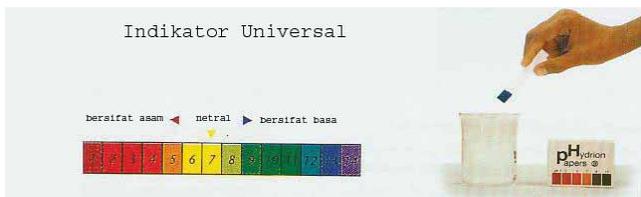


Tambahkan garam pada air secukupnya

Aduk garam hingga larut



Uji dengan indikator universal dan kertas lakmus



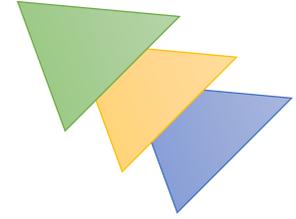
Lihat dan tulis data pengujian dengan indikator universal



Lihat dan tulis data pengujian dengan kertas lakmus



Celupkan indikator penguji kedalam larutan garam



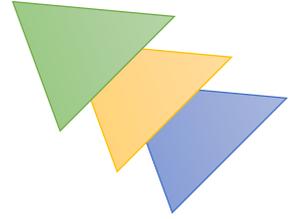
## F. DATA PENGAMATAN

Tabel 5. Data Pengamatan Praktikum

Garam	Asam Pembentuk		Basa Pembentuk		Warna pada		Sifat Larutan (asam/basa)/pH	Jenis Hidrolisis
	Rumus	Sifat	Rumus	Sifat	Lakmus merah	Lakmus biru	Indikator universal	
NaCl	HCl	Asam kuat	NaOH	Basa kuat	.....	.....	.....	.....
CH <sub>3</sub> COONa								
CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub>								

## G. PEMBAHASAN

Tuliskan penjelasan mengenai data hasil pengamatan yang telah kamu peroleh dari praktikum yang telah dilakukan. Jadikan dasar teori sebagai referensi/acuan dalam membuat pembahasan.

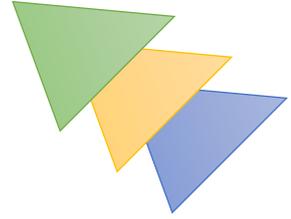


## H. KESIMPULAN

Tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan dari praktikum ini!!!

### PERTANYAAN

1. Apakah hubungan antara asam dan basa pembentuk suatu garam dengan sifat larutan garam dengan air?



2. Apa yang menyebabkan suatu larutan garam bersifat asam, basa atau netral? Jelaskan!

3. Apa semua jenis garam dapat mengalami hidrolisis? Jelaskan!

4. Tuliskan reaksi ionisasi dan reaksi hidrolisis dari larutan garam diatas!



Kalian sudah mempelajari mengenai garam-garam yang terhidrolisis berdasarkan paparan materi dan juga praktikum. Pasti sudah paham kan teman-teman???

Berdasarkan paparan materi dan praktikum yang telah kalian lakukan tersebut, permasalahan yang dialami Pak Tono dan Pak Toni sudah terjawab ya....kalian dapat menganalisis sendiri dari hasil praktikum dan pertanyaan yang disediakan.

Selanjutnya ada info menarik nih. Yuk simak informasi berikut ini!

## WAWASAN BARU



## KECELAKAAN KERJA DI LABORATORIUM

**Pernakah kamu melakukan praktikum di Laboratorium?**

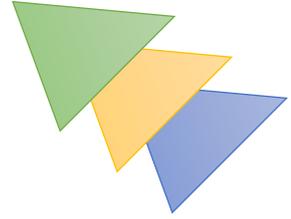
**Apakah menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) dengan lengkap?**

**Pernakah mengalami kecelakaan kerja di Laboratorium?**

Pelaksanaan praktikum di Sekolah biasa dilakukan guna meningkatkan ketrampilan siswa dalam penggunaan alat laboratorium maupun melakukan eksperimen. Penggunaan Alat Pelindung Diri seperti jas laboratorium, masker, sarung tangan, kacamata laboratorium dan lain-lainnya sangat dianjurkan guna melindungi fisik dari paparan bahan kimia yang digunakan saat praktikum. Meskipun begitu, tidak jarang terjadi kecelakaan kerja di Laboratorium karena kelalaian. Entah kulit terkena bahan kimia atau yang lainnya.

**Taukah kamu bahwa hidrolisis garam memiliki peran sebagai larutan pencuci dalam Laboratorium atau industri?**

Larutan pencuci yang biasa digunakan adalah  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  atau  $\text{NaHCO}_3$ , bukan larutan  $\text{NaOH}$ . Misalnya, saat terjadi kecelakaan kerja di Laboratorium seperti kulit terkena asam kuat maka dapat segera dicuci dengan larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  atau  $\text{NaHCO}_3$  bukan  $\text{NaOH}$ . Sebaliknya, jika kulit terkena basa kuat maka dicuci dengan larutan ammonium klorida, bukan larutan  $\text{HCl}$ .



# PENENTUAN pH LARUTAN GARAM



Gambar 5. Pupuk

Pernahkah kamu melihat petani menggunakan pupuk pada tanaman? Pupuk yang digunakan bertujuan agar tanaman tumbuh dengan baik, maka pH tanaman harus dijaga. pH tanah di daerah pertanian harus disesuaikan dengan pH tanamannya.

Oleh karena itu diperlukan pupuk yang dapat menjaga pH tanah agar tidak terlalu asam atau basa. Tahukah kamu pupuk apa yang biasa digunakan oleh petani? Pupuk yang biasa dipakai adalah ammonium klorida ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) yang digunakan sebagai sumber nitrogen pada pupuk. Dalam kimia,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  merupakan senyawa garam karena terbentuk dari asam dan basa. Garam dapat bersifat asam, basa dan netral yang ditandai dengan perubahan nilai pH. Oleh karena itu, kalian harus mampu membuktikan pH berdasarkan jenis garamnya dan konsentrasi garam. Bagaimana cara menentukan pH suatu larutan garam?



## HIPOTESIS

Buatlah jawaban sementara dari permasalahan diatas!!!

---

---

---

---

---

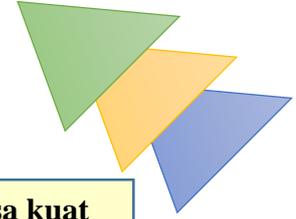
---

---

---

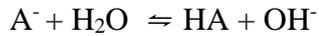
---

---



## 1. Penentuan pH larutan garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat

Garam jenis ini yang terhidrolisis hanya anion dari asam lemahnya. Reaksinya adalah sebagai berikut:



Tetapan hidrolisis ( $K_h$ ) dituliskan sebagai berikut:

$$K_h = \frac{[HA] \times [OH^-]}{A^-}$$

Jika dikalikan dengan  $\frac{[H^+]}{[H^+]}$ , maka didapatkan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} K_h &= \frac{[HA] [OH^-] [H^+]}{[A^-] [H^+]} \\ &= \frac{[HA]}{[A^-] [H^+]} [OH^-] [H^+] \\ &= \frac{1}{K_a} \times K_w \end{aligned}$$

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

$$\frac{K_w}{K_a} = \frac{[HA] \times [OH^-]}{A^-}$$

Jika  $[HA] = [OH^-]$ , maka berlaku rumus berikut:

$$\frac{K_w}{K_a} = \frac{[OH^-]^2}{A^-}$$

$$[OH^-]^2 = \frac{K_w \times [A^-]}{K_a}$$

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times [A^-]} \quad \text{atau} \quad [OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times M} \quad \text{atau} \quad [OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times G}$$

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

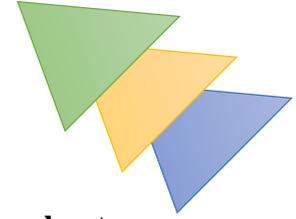
### KETERANGAN:

$K_h$  = konstanta hidrolisis

$K_a$  = konstanta asam

$K_w$  = konstanta air

$[G/A^-/M]$  = konsentrasi garam



Jadi, rumus untuk menentukan pH yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat adalah sebagai berikut:

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} \times [A^-] \quad \text{atau} \quad [\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} \times M \quad \text{atau} \quad [\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} \times G$$

**Rumus pH:**

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



$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

**Derajat Hidrolisis:**

Derajat hidrolisis adalah perbandingan jumlah mol yang terhidrolisis dengan jumlah mol zat mula-mula.

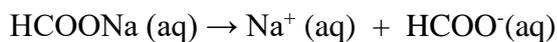
Derajat hidrolisis garam ( $\alpha$ ) yang berasal dari asam lemah dan basa kuat dirumuskan sebagai berikut:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_h}{M}} \quad \text{atau} \quad \alpha = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times M}}$$

### CONTOH SOAL

Tentukan pH larutan natrium format ( $\text{HCOONa}$ ) 0,24 M. Jika diketahui  $K_a$   $\text{HCOONa}$  adalah  $1,7 \times 10^{-4}$ .

**Jawab:**



0,24 M

0,24 M

$$[\text{HCOO}^-] = 0,24 \text{ M}$$

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

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

$$\text{pOH} = -\log (3,75 \times 10^{-6})$$

$$\text{pOH} = 6 - \log 3,75 = 5,43$$

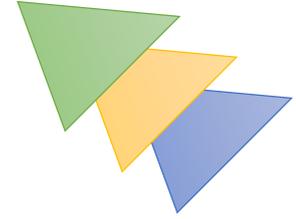
$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{1,7 \times 10^{-4}}} \times 0,24$$

$$\text{pH} + \text{POH} = 14$$

$$\text{pH} = 14 - 5,43 = 8,57$$

$$[\text{OH}^-] = 3,75 \times 10^{-6}$$

Jadi, pH larutan  $\text{HCOONa}$  adalah 8,57.



**CONTOH SOAL**

Jika 50 ml larutan KOH 0,5 M dicampur dengan 50 ml larutan CH<sub>3</sub>COOH 0,5 M. Hitung ph campuran yang terjadi! (K<sub>a</sub> = 10<sup>-6</sup>)

**Jawab:**

	KOH	+ CH <sub>3</sub> COOH	⇌	CH <sub>3</sub> COOK	+ H <sub>2</sub> O
t = 0	25 mmol	25 mmol		0 mmol	0 mmol
Bereaksi	25 mmol	25 mmol		-	-
Setelah reaksi	0 mmol	0 mmol		25 mmol	

(dalam 100 ml larutan)

$$[\text{CH}_3\text{COOK}] = \frac{25 \text{ mmol}}{100 \text{ ml}} = 0,25 \text{ M}$$

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

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{10^{-6}} \times 25 \times 10^{-2}}$$

$$[\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-5}$$

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

$$\text{pOH} = -\log 5 \times 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = 5 - \log 5$$

$$\text{pH} + \text{POH} = 14$$

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

$$\text{pH} = 9 + \log 5 = 8,31$$

**LATIHAN SOAL**

Jika K<sub>a</sub> CH<sub>3</sub>COOH = 1 x 10<sup>-5</sup>, maka ph larutan CH<sub>3</sub>COONa 0,1 M adalah.....

**JAWAB:**

---



---



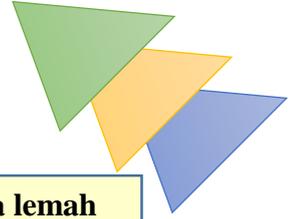
---



---

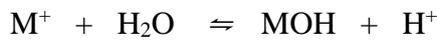


---



## 2. Penentuan pH larutan garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah

Garam jenis ini yang terhidrolisis hanya kation dari basa lemahnya. Reaksinya adalah sebagai berikut:



Tetapan hidrolisis ( $K_h$ ) dituliskan sebagai berikut:

$$K_h = \frac{[MOH][H^+]}{[M^+]}$$

Jika dikalikan dengan  $\frac{[OH^-]}{[OH^-]}$ , maka didapatkan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} K_h &= \frac{[MOH][OH^-][H^+]}{[M^+][OH^-]} \\ &= \frac{[MOH]}{[M^+][OH^-]} [H^+][OH^-] \\ &= \frac{1}{K_b} \times K_w \end{aligned}$$

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

$$\frac{K_w}{K_a} = \frac{[MOH][H^+]}{[M^+]}$$

Jika  $[MOH] = [H^+]$ , maka berlaku rumus berikut:

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

$$[H^+]^2 = \frac{K_w \times [M^+]}{K_b}$$

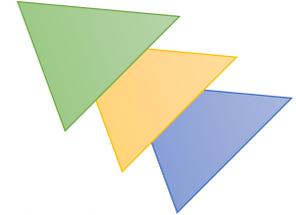
$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [M^+]} \quad \text{atau} \quad [H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times M} \quad \text{atau} \quad [OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times G}$$

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

### KETERANGAN:

$K_h$  = konstanta hidrolisis  
 $K_b$  = konstanta basa

$K_w$  = konstanta air  
 $[G/M]$  = konsentrasi garam



Jadi, rumus untuk menentukan pH yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah adalah sebagai berikut:

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times [M^+]} \quad \text{atau} \quad [\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times M} \quad \text{atau} \quad [\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times G}$$

Rumus pH:

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

Derajat Hidrolisis:

Derajat hidrolisis garam ( $\alpha$ ) yang berasal dari asam kuat dan basa lemah dirumuskan sebagai berikut:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_h}{M}}$$

atau

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

### CONTOH SOAL

Diketahui 250 ml larutan  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  0,1 M,  $K_b = 2 \times 10^{-5}$ . Tentukan pH larutan tersebut!

**Jawab:**



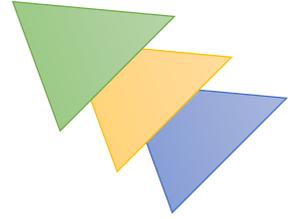
$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times G}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} \times [2 \times 10^1]}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-5}$$

$$\text{pH} = 5$$



**CONTOH SOAL**

Hitung pH campuran yang terdiri dari 50 ml larutan NH<sub>4</sub>OH 0,2 M dan 50 ml larutan HCl 0,2 M! (K<sub>b</sub> = 10<sup>-5</sup>)

**Jawab:**

	NH <sub>4</sub> OH (aq) + HCl(aq) ⇌ NH <sub>4</sub> Cl (aq) + H <sub>2</sub> O (aq)			
Massa	10 mmol	10 mmol	0 mmol	0 mmol
Bereaksi	10 mmol	10 mmol	-	-
Sisa	0 mmol	0 mmol	10 mmol	10 mmol

$$[\text{NH}_4\text{Cl}] = \frac{10 \text{ ml}}{100 \text{ ml}} = 0,1 \text{ M}$$

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

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}} \times 10^{-1}} = 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-5}$$

$$\text{pH} = 5$$

**LATIHAN SOAL**

**Tentukan pH larutan 0,4 M NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>! (K<sub>b</sub> NH<sub>3</sub> = 1 x 10<sup>-5</sup>)**

**JAWAB:**

---



---



---



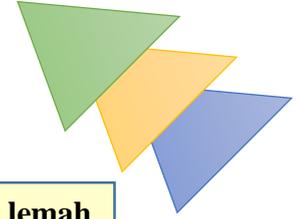
---



---

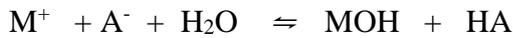


---



### 3. Penentuan pH larutan garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah

Garam jenis ini, baik anion dari asam lemahnya maupun kation dari basa lemahnya dapat terhidrolisis. Reaksinya sebagai berikut:



Tetapan hidrolisis ( $K_h$ ) dituliskan sebagai berikut:

$$K_h = \frac{[MOH][H^+]}{[M^+][A^-]}$$

Jika dikalikan dengan  $\frac{[H^+][OH^-]}{[H^+][OH^-]}$ , maka didapatkan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} K_h &= \frac{[MOH][HA][H^+][OH^-]}{[M^+][A^-][H^+][OH^-]} \\ &= \frac{[MOH]}{[M^+][OH^-]} \frac{[HA]}{[H^+][A^-]} [H^+][OH^-] \\ &= \frac{1}{K_b} \times \frac{1}{K_a} \times K_w \end{aligned}$$

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

$$\frac{K_w}{K_a \times K_b} = \frac{[MOH][HA]}{[M^+][A^-]}$$

Jika  $[MOH] = [HA]$  dan  $[M^+] = [A^-]$ , maka berlaku rumus berikut:

$$\frac{K_w}{K_a \times K_a} = \frac{[HA]^2}{[A^-]^2}$$

$[H^+]$  dapat dihitung, jika persamaan tersebut dikalikan dengan  $\frac{[H^+]^2}{[H^+]^2}$ . Rumusnya sebagai berikut:

$$\frac{K_w}{K_a \times K_a} = \frac{[HA]^2[H^+]^2}{[A^-]^2[H^+]^2}$$

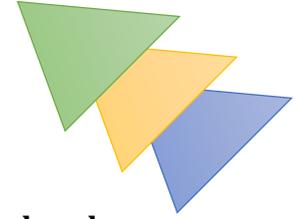
$$\frac{K_w}{K_a \times K_a} = \frac{[HA]^2}{[A^-]^2[H^+]^2} [H^+]^2$$

$$\frac{K_w}{K_a \times K_a} = \frac{1}{K_a^2} [H^+]^2$$

$$[H^+]^2 = \frac{K_a \times K_w}{K_b}$$

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

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



Jadi, rumus untuk menentukan pH yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah adalah sebagai berikut:

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

Rumus pH:

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

Berdasarkan rumus diatas maka harga ph larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah tidak tergantung pada konsentrasi ion-ion garam dalam larutan, tetapi tergantung pada harga  $K_a$  dan  $K_b$  dari asam dan basa pembentuknya.

**Jika  $K_a = K_b$  maka larutan akan bersifat netral ( $pH = 7$ )**  
**Jika  $K_a > K_b$  maka larutan akan bersifat asam ( $pH < 7$ )**  
**Jika  $K_a < K_b$  maka larutan akan bersifat basa ( $pH > 7$ )**

Derajat Hidrolisis:

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

### CONTOH SOAL

Hitunglah pH larutan  $CH_3COONH_4$  0,1 M. Jika diketahui  $K_a = 10^{-10}$  dan  $K_b NH_3 = 10^{-5}$ !

**Jawab:**

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \times K_a}{K_b}} \qquad pH = -\log (10^{-19})^{1/2}$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{10^{-14} \times 10^{-10}}{10^{-5}}} \qquad pH = \frac{1}{2} (-\log 10^{-19})$$

$$[H^+] = \sqrt{10^{-19}} \qquad pH = 8,5$$

### LATIHAN SOAL

**pH dari larutan garam  $NH_4CN$  0,2 M. Diketahui  $K_a HCN = 4,0 \times 10^{-10}$  mol/L,  $K_b NH_3 = 1,8 \times 10^{-5}$  mol/L adalah....**

**JAWAB:**

---



---



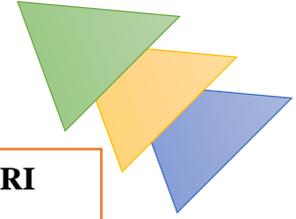
---



---



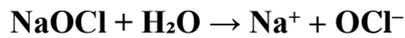
---



## KEGUNAAN HIDROLISIS GARAM DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

### 1. Pemutih Pakaian

Kita sering menggunakan bayclin untuk memutihkan pakaian. Produk ini mengandung sekitar 5% NaOCl yang sangat reaktif yang dapat menghancurkan pewarna, sehingga pakaian menjadi putih kembali. Garam NaOCl berasal dari HOCl (asam lemah) dan NaOH (basa kuat).



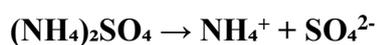
OCl<sup>-</sup> akan terhidrolisis, sedangkan Na<sup>+</sup> tidak terhidrolisis. Jadi, garam NaOCl yang menjadi bahan untuk membuat bayclin mengalami hidrolisis parsial. Garam yang dihasilkan bersifat basa.

### 2. Penjernihan Air

Penjernihan air minum oleh PAM berdasarkan prinsip hidrolisis. Proses penjernihan ini menggunakan senyawa aluminium fosfat. Garam aluminium fosfat berasal dari asam lemah dan basa lemah, sehingga garam ini mengalami hidrolisis total bila direaksikan dengan air.

### 3. Sebagai Pupuk

Agar tanaman tumbuh dengan baik, pH tanaman harus dijaga. pH tanah pada lahan pertanian harus disesuaikan dengan pH tanamannya. Untuk menjaga pH-nya agar tetap sama, diperlukan pupuk agar tidak terlalu asam atau basa. Biasanya para petani menggunakan senyawa (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> untuk menurunkan pH tanah. Garam (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> berasal dari H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (asam kuat) dan NH<sub>4</sub>OH (basa lemah).



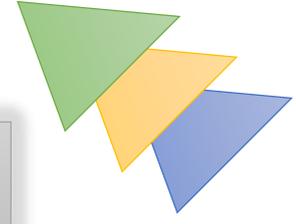
NH<sub>4</sub><sup>+</sup> akan terhidrolisis, sedangkan SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> tidak terhidrolisis. Jadi, garam (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mengalami hidrolisis parsial. Garam yang dihasilkan bersifat asam.

### 4. Penyedap Makanan

Agar lebih terasa gurih dan enak, biasanya ke dalam makanan ditambahkan monosodium glutamat (MSG) yang berfungsi sebagai penyedap makanan. Monosodium glutamat yang memiliki rumus kimia C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>NO<sub>4</sub>Na merupakan garam yang bersifat basa.

### 5. Kompres Dingin

Semakin majunya ilmu pengetahuan dan teknologi menyebabkan terciptanya banyak benda-benda yang dapat mempermudah pekerjaan manusia. Dulu kita menggunakan kain dan es batu untuk mengompres ketika demam. Namun sekarang sudah tersedia kompres dingin instan yang diperjualbelikan di pasar. Kompres ini menggunakan garam ammonium nitrat (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) yang bersifat asam.



# LATIHAN SOAL

**Lengkapi titik-titik pada soal rumpang berikut ini!**

Garam dapat didefinisikan sebagai hasil reaksi antara ..... dan ..... Pada proses hidrolisis garam terjadi reaksi ion dari sisa asam lemah atau basa lemah dengan..... Dimana pH masing-masing larutan tergantung dari sifat senyawa yang terlarut dalam .....nya. Oleh karena itu, garam dapat terbentuk dari 4 reaksi kimia sebagai berikut:

1. Garam dari asam kuat dan basa kuat, dimana garam ini akan memiliki pH = 7 yang bersifat ....., yang artinya tidak terjadi hidrolisis.
2. Garam dari asam .... dan basa .....,dimana garam ini akan memiliki pH < 7, bersifat .....
3. Garam dari asam lemah dan basa kuat, dimana garam ini akan memiliki pH ..... 7, bersifat basa.
4. Garam dari asam lemah dan basa lemah, dimana sifat asam atau basanya bergantung pada besarnya .....

Dalam hidrolisis garam terdapat 3 klasifikasi hidrolisis yaitu hidrolisis ....., hidrolisis ..... dan .....

Pada proses hidrolisis sempurna, sifat asam atau basanya tergantung pada  $K_a$  dan  $K_b$ . Adapun ketentuan dari  $K_a$  dan  $K_b$  pada hidrolisis sempurna adalah sebagai berikut:

1.  $K_a = K_b$ , maka garam bersifat .....
2.  $K_a$  .....  $K_b$ , maka garam bersifat .....
3.  $K_a$  .....  $K_b$ , maka garam bersifat .....

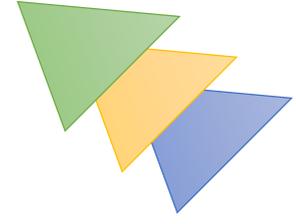
Penentuan pH hidrolisis garam melalui persamaan berikut:

$[H^+] = \sqrt{K_h \times M_g}$ , dimana  $K_h$  dapat dicari dengan persamaan:

$$K_h = \frac{\dots\dots\dots}{K_b/K_a}$$

Penentuan pH garam dari asam lemah dan basa lemah, dapat menggunakan persamaan berikut:

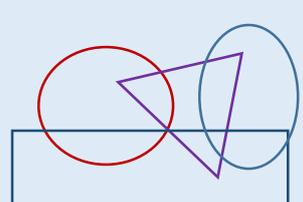
$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \times K_a}{\dots\dots\dots}}$$



**TEKA – TEKI KIMIA ETNOSAINS**

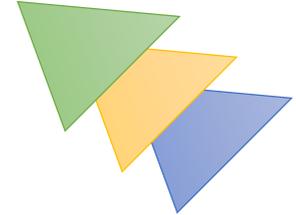
Carilah dan lingkari kata yang berhubungan dengan materi hidrolisis garam berbasis etnosains pada susunan huruf-huruf yang tersedia dalam kotak. Agar kalian lebih mudah menemukan kata-kata yang berhubungan dengan hidrolisis garam tersebut, diskusikan dengan teman-teman kalian.

R	S	I	D	S	A	I	N	S	I	L	M	I	A	H	K
K	I	A	S	A	Q	M	N	B	A	S	A	M	C	X	E
I	N	I	I	P	E	T	A	N	I	G	A	R	A	M	R
O	D	A	T	N	W	D	F	I	J	K	A	A	S	Z	T
L	I	T	H	D	S	Q	N	E	T	R	A	L	D	X	A
P	K	J	K	I	E	A	Q	M	M	N	V	S	X	Z	S
S	A	H	O	K	D	E	S	E	Z	E	T	L	A	S	L
R	T	G	E	L	R	R	Z	L	X	W	Y	E	R	D	A
H	O	F	V	O	T	R	O	R	I	A	U	M	E	F	K
A	R	S	X	P	Y	T	X	L	C	S	G	A	R	A	M
K	U	A	T	L	U	Y	X	T	I	D	A	H	W	G	U
E	N	E	P	A	R	S	I	A	L	S	S	D	Q	H	S
D	I	U	M	D	U	U	F	Y	V	L	I	G	A	J	Y
F	V	I	I	M	I	L	D	U	B	B	A	S	A	K	T
D	E	T	N	O	S	A	I	N	S	K	D	H	S	L	T
I	R	E	S	B	O	B	S	I	N	J	F	J	D	T	R
O	S	A	K	R	I	S	T	A	L	I	S	A	S	I	E
L	A	T	G	V	O	G	A	R	A	M	D	A	P	U	R
A	L	G	J	C	P	B	A	I	O	G	F	K	F	E	E
D	B	N	E	V	A	P	O	R	A	S	I	L	G	P	H



Ilmu adalah titipan Tuhan di Bumi dan Para Ilmuwan adalah wakil-Nya yang berkaitan dengannya.

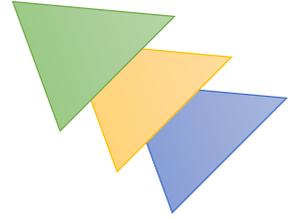
Oleh karena itu, barang siapa beramal sesuai dengan ilmunya maka ia telah benar-benar menunaikan titipan-Nya.



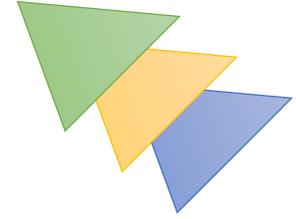
## AYO BERLATIH

### I. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!

- Hidrolisis tidak terjadi pada larutan.....
  - $\text{CH}_3\text{COONa}$
  - $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
  - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
  - $\text{K}_2\text{SO}_4$
- Ion berikut mengalami hidrolisis dalam air, kecuali....
  - $\text{Na}^+$
  - $\text{CN}^-$
  - $\text{CO}_3^{2-}$
  - $\text{Al}^{3+}$
  - $\text{S}^{2-}$
- Dari garam berikut, yang mengalami hidrolisis total adalah....
  - $\text{NH}_3\text{Br}$
  - $\text{K}_2\text{CO}_3$
  - $\text{BaCO}_3$
  - $\text{AlCl}_3$
  - $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$
- Garam berikut ini yang membirukan kertas lakmus adalah . . .
  - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
  - $\text{KCN}$
  - $\text{NaCl}$
  - $\text{KCl}$
  - $\text{NH}_4\text{Cl}$
- Larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah akan bersifat asam, jika....
  - $K_a > K_b$
  - $K_a < K_b$



- c.  $K_b > K_a$   
d.  $K_a = K_b$   
e.  $K_b > K_a$
6. Garam yang terhidrolisis sebagian dan bersifat basa dihasilkan dari pencampuran dengan jumlah mol yang sama antara . . .
- a.  $\text{NH}_3$  dan  $\text{HCl}$   
b.  $\text{NH}_3$  dan  $\text{HCN}$   
c.  $\text{KOH}$  dan  $\text{HCl}$   
d.  $\text{KOH}$  dan  $\text{HCN}$   
e.  $\text{NaOH}$  dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$
7. Jika tetapan asam  $\text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$ , maka pH larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,01 M adalah.....
- a. 7,0  
b. 7,5  
c. 8,0  
d. 8,5  
e. 9,0
8. Jika diketahui harga  $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$ , maka tetapan hidrolisis  $\text{CH}_3\text{COONa}$  adalah . .
- a.  $10^{-14}$   
b.  $5,5 \times 10^{-10}$   
c.  $5,5 \times 10^{-6}$   
d.  $1,8 \times 10^{-5}$   
e.  $5,5 \times 10^{-4}$
9. Jika 20 mL larutan  $\text{HCl}$  0,2 M dicampur dengan 20 mL larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,2 M,  $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$ . Maka pH campuran sebesar . . .
- a. 8  
b.  $5 + \log 5$   
c. 5  
d. 4  
e.  $2 + \log 5$
10. Campuran 100 ml larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,4 M dengan 400 ml larutan  $\text{HCl}$  0,1 M mempunyai pH .... ( $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 2 \times 10^{-5}$ )
- a.  $4,5 - \log 2$

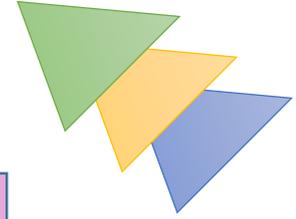


- b.  $4,5 + \log 2$
- c.  $10,5 + \log 2$
- d.  $9,5 + \log 2$
- e.  $5,5 - \log 2$

## II. Kerjakan soal-soal berikut ini dengan benar!

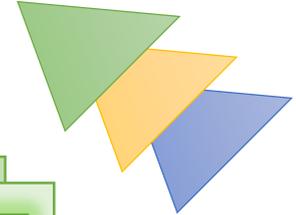
1. Sebanyak 50 ml larutan NaOH 0,1 M dicampurkan dengan 50 ml larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M. Tentukan pH campuran! ( $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$ )
2. Dalam 100 ml larutan terlarut 3,6 gram natrium benzoat ( $M_r = 144$ ). Jika  $K_a$  asam benzoat  $= 6 \times 10^{-5}$ , hitunglah pH larutan tersebut!
3. Bila diketahui pH larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M adalah 11, hitunglah pH larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ( $K_b = 4 \times 10^{-3}$  M)
4. Diketahui garam-garam KBr,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , NaI,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ . Jika masing-masing dilarutkan ke dalam air, kelompokkan larutan-larutan tersebut ke dalam netral, asam dan basa.
5. pH dari larutan yang merupakan campuran dari 100mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,2 M dan 100 ml NaOH 0,2 M, jika  $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$  adalah ...
6. Diketahui larutan 0,1 M  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dan  $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$ 
  - a. Tuliskan hidrolisis garam  $\text{NH}_4\text{Cl}$ !
  - b. Hitung harga  $K_h$ ,  $[\text{H}^+]$ ,  $[\text{OH}^-]$  dan pH larutan!
7. Larutan asam asetat 0,1 M sebanyak 100 ml mempunyai pH = 3. Jika 0,4 gram NaOH dicampurkan ke dalam larutan ini, tentukan pH larutan yang terbentuk! ( $M_r \text{NaOH} = 40$ )
8. Tentukan pH larutan 0,4 M  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ! ( $K_b \text{NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$ )
9. Sebanyak 50 mL larutan HCl 0,1 M dicampur dengan 50 mL larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M. Jika  $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 5 \times 10^{-5}$  maka pH campuran yaitu . . .
10. Hitunglah harga pH larutan 0,1 M  $\text{NH}_4\text{OH}$  dan 0,1 M HCN jika diketahui  $K_a \text{HCN} = 1 \times 10^{-4}$  dan  $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 1 \times 10^{-5}$ ! jika kedua larutan dengan volume yang sama direaksikan, tentukan harga pH larutan campuran!





## RANGKUMAN

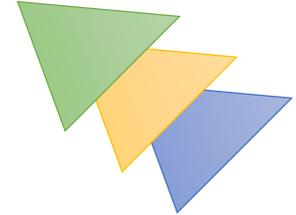
1. Setiap garam mempunyai komponen basa (kation) dan asam (anion).
2. Garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat relatif lemah atau bahkan tidak dapat bereaksi sama sekali dengan air. Sementara itu garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah relatif kuat bereaksi dengan air .
3. Berdasarkan asam dan basa pembentuknya jenis garam dibedakan menjadi 4 sebagai berikut :
  - a. Garam dari asam kuat dan basa kuat Garam dari asam kuat dan basa kuat misalnya garam natrium klorida ( $\text{NaCl}$ ). Larutan garam ini memiliki pH yang tidak berubah dan sama dengan pH air murni  $\text{pH} = 7$  larutan ini bersifat netral.
  - b. Garam dari asam lemah dan basa kuat Garam dari asam lemah dan basa kuat contohnya garam natrium asetat ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) . Larutan garam ini bersifat basa atau mempunyai  $\text{pH} > 7$ 
$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} \times G, \text{ pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$
  - c. Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah Garam dari asam kuat dan basa lemah contohnya garam amonium klorida ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ). Larutan bersifat asam atau mempunyai  $\text{pH} < 7$ .
$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b}} \times G, \text{ pH} = -\log [\text{H}^+]$$
  - d. Garam dari Asam Lemah dan Basa Lemah Garam dari asam lemah dan basa lemah contohnya garam amonium sianida ( $\text{NH}_4\text{CN}$ ). Garam jenis ini mengalami hidrolisis total atau hidrolisis sempurna.
4. Hidrolisis total adalah peristiwa hidrolisis dari seluruh garam, baik ion positifnya maupun ion negatifnya membentuk basa dan asamnya kembali. Harga pH larutan garam jenis ini tidak tergantung pada konsentrasi garamnya, tetapi tergantung pada harga  $K_a$  dan  $K_b$ . Ketentuannya sebagai berikut.
  - a. Jika,  $K_a = K_b$  maka larutan garam bersifat netral atau mempunyai  $\text{pH} = 7$
  - b. Jika  $K_a > K_b$ , maka larutan garam bersifat asam atau mempunyai  $\text{pH} < 7$
  - c. Jika  $K_a < K_b$ , maka larutan garam bersifat basa atau mempunyai  $\text{pH} > 7$ 
$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w \times K_a}{K_b}}$$



## GLOSARIUM

Anion	: ion dengan muatan bersifat negatif
Asam	: Senyawa kimia yang bila dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan dengan pH lebih kecil dari 7
Basa	: Senyawa kimia yang bila dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan dengan pH lebih besar dari 7
Derajat hidrolisis	: adalah perbandingan jumlah mol yang terhidrolisis dengan jumlah mol zat mula-mula
Etnosains	: kegiatan mentransformasikan antara sains asli dengan sains ilmiah
Garam	: Senyawa ionik yang terdiri dari ion positif dan ion negatif sehingga membentuk senyawa netral
Hidrolisis	: Penguraian zat dalam reaksi kimia yang disebabkan oleh air
Hidrolisis garam	: Reaksi antara salah satu ion-ion garam (kation atau anion) dengan air dan membentuk larutan bersifat asam atau basa
Kation	: ion dengan muatan bersifat positif
Ph	: Derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan

**Kurangilah rasa ingin tahu anda tentang orang, perbanyaklah rasa ingin tahu tentang ide, gagasan, dan pemikiran.**



## DAFTAR PUSTAKA

- Media indonesia. (2020). Agar Petani Garam Tidak Karam. *Agar Petani Garam tidak Karam (mediaindonesia.com)* (diakses pada tanggal 20 Juni 2021).
- Brady, J.E. (1990). *General Chemistry Principle and Structure*. New York : John Willey & Sons, Inc.
- Ebbing, D.D., & Gammon, S.D. (2009). *General Chemistry Ninth Edition*. New York: Houghton Mifflin Company.
- Eckenfekler, W.W. (2002). *Industrial Water Polution Control*, Edisi ketiga. McGraw-Hill Inc., Sidney.
- Harnanto, A. (2009). *Kimia 2: untul SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Kalsum, dkk. (2009). *Kimia 2 Kelas XI SMA dan MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Kitty, S. (2010). *Kimia 2: Bahan Ajar Persiapan Menuju Olimpiade Sains Nasional/Internasional SMA*. Jakarta: PT Graha Cipta Karya.
- Lukman, C. et al (Ed) . (1995) .*Oxford Ensiklopedi Pelajar* . Jakarta: Widyadara.
- Majid, Abdul & Chaerul Rochman. (2014). *Pendekatan Ilmiah dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung : PT Remaja Rosdakara.
- McMurry, J & Fay, R.C. (2012). *Chemistry Sixth Edition*. New York: Pearson Prentice Hall.
- Ningsih, Sri Rahayu. (2013). *KIMIA SMA XI Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Permana, Irvan. (2009). *Memahami Kimia 2: SMA/MA untuk Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Pettruci,Ralph .H . (1992).*Kimia Dasar Prinsip dan Tetapan Modern* .Terjemahan Suminar. Jakarta :Erlangga.
- Purba, M., & Sarwiyati. (2013). *Kimia 1 untuk SMA/MA Kelas XI: Berdasarkan Kurikulum 2013 edisi revisi 2016*. Jakarta: Erlangga.
- Wilson, Mitchell . (1990) .*Energi* .Terjemahan Budi Sudarsono . Jakarta:Tira Pustaka.
- Morris, Jane . (1991). *GCSE Chesmitry* . London: Collins Education.
- Sudarmin. (2015). “Pendidikan Karakter, Etnosains dan Kearifan Lokal (Konsep dan Penerapannya dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains)”. Semarang : Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang.
- Sudarmo,, Unggul dkk. (2014). *KIMIA SMA XI Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Erlangga.
- Sulami, Emi,dkk. (2009). *Buku Panduan Pendidik Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI*. Klaten: Intan Pariwara.
- Sutarsa, Tatang et.al. (1994). *Kimia 2. Cetakan Pertama*\_. Jakarta: Yudhistira.
- Sutresna , Nana. (2013). *KIMIA SMA XI Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Grafindo.
- Susilowati, E., & Harjani, T. (2013). *Kimia 1 Untuk kelas XI SMA dan MA: KELOMPOK PEMINATAN dan Ilmu alam*. Solo: PT Wangsa Jatra Lestari.Utami, Budi, dkk. (2009). *Kimia 2: untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Watoni, AH., dkk. (2016). *Kimia untuk siswa SMA/MA Kelas XI: kelompok peminatan matematika dan ilmu-ilmu alam*. Bandung: Yrama Widya.