

## MATERI 3 ASAM BASA SMT 1

Sekitar tahun 1800, banyak kimiawan Prancis termasuk Antoine Lavoisier secara keliru berkeyakinan bahwa semua asam mengandung oksigen. Lavoisier mendefinisikan asam sebagai zat mengandung oksigen karena pengetahuannya akan asam kuat hanya terbatas pada asam-asam okso dan karena ia tidak mengetahui komposisi sesungguhnya dari asam-asam halida, HCl, HBr, dan HI.

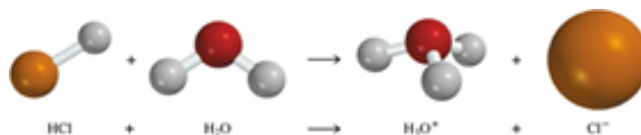
Lavoisier-lah yang memberi nama oksigen dari dua kata bahasa Yunani yaitu *oxus* (asam) dan *gennan* (menghasilkan) yang berarti “penghasil/pembentuk asam”. Setelah unsur klorin, bromin, dan iodin teridentifikasi dan ketiadaan oksigen dalam asam – asam halida ditemukan oleh Sir Humphry Davy pada tahun 1810, definisi oleh Lavoisier tersebut kemudian ditinggalkan. Kimiawan Inggris pada waktu itu, termasuk Humphry Davy berkeyakinan bahwa semua asam mengandung hidrogen. Setelah itu pada tahun 1884, ahli kimia Swedia yang bernama Svante August Arrhenius dengan menggunakan landasan ini, mengemukakan teori ion dan kemudian merumuskan pengertian asam.

Basa dapat dikatakan sebagai lawan dari asam. Jika asam dicampur dengan basa, maka kedua zat itu saling menetralkan sehingga sifat asam dan basa dihilangkan.

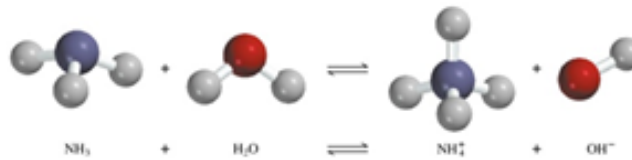
### A. TEORI ASAM-BASA

#### 1. Teori Asam-Basa Arrhenius

Menurut Arrhenius pada tahun 1903, asam adalah zat yang dalam air dapat menghasilkan ion hidrogen (atau ion hidronium,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ) sehingga dapat meningkatkan konsentrasi ion hidronium ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ).



Basa adalah zat yang dalam air dapat menghasilkan ion hidroksida sehingga dapat meningkatkan konsentrasi ion hidroksida.



Reaksi keseluruhannya :



Secara umum :



Konsep asam basa Arrhenius terbatas hanya pada larutan air, sehingga tidak dapat diterapkan pada larutan non-air, fasa gas dan fasa padatan dimana tidak ada  $\text{H}^+$  dan  $\text{OH}^-$ .

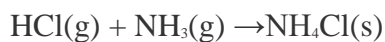
## 2. Teori Brønsted dan Lowry

Di tahun 1923, kimiawan Denmark Johannes Nicolaus Brønsted (1879-1947) dan kimiawan Inggris Thomas Martin Lowry (1874-1936) secara independen mengusulkan teori asam basa baru, yang ternyata lebih umum.

asam: zat yang mendonorkan proton ( $\text{H}^+$ ) pada zat lain

basa : zat yang dapat menerima proton ( $\text{H}^+$ ) dari zat lain.

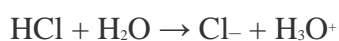
Berdasarkan teori ini, reaksi antara gas  $\text{HCl}$  dan  $\text{NH}_3$  dapat dijelaskan sebagai reaksi asam basa, yakni



simbol (g) dan (s) menyatakan zat berwujud gas dan padat. Hidrogen klorida mendonorkan proton pada amonia dan berperan sebagai asam.

Menurut teori Brønsted dan Lowry, zat dapat berperan baik sebagai asam maupun basa. Bila zat tertentu lebih mudah melepas proton, zat ini akan berperan sebagai asam dan lawannya sebagai basa. Sebaliknya, bila suatu zat lebih mudah menerima proton, zat ini akan berperan sebagai basa.

Dalam suatu larutan asam dalam air, air berperan sebagai basa.

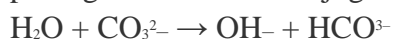


Basa konjugat dari suatu asam adalah spesi yang terbentuk ketika satu proton pindah dari asam tersebut.

Asam konjugat dari suatu basa adalah spesi yang terbentuk ketika satu proton ditambahkan ke basa tersebut.

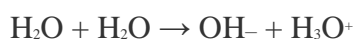
Dalam reaksi di atas, perbedaan antara HCl dan Cl<sup>-</sup> adalah sebuah proton, dan perubahan antar keduanya adalah reversibel. Hubungan seperti ini disebut hubungan konjugat, dan pasangan HCl dan Cl<sup>-</sup> juga disebut sebagai pasangan asam-basa konjugat.

Larutan dalam air ion CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> bersifat basa. Dalam reaksi antara ion CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> dan H<sub>2</sub>O, yang pertama berperan sebagai basa dan yang kedua sebagai asam dan keduanya membentuk pasangan asam basa konjugat.



asam1+basa 2 → basa konjugat1+asam konjugat2

Zat disebut sebagai amfoter bila zat ini dapat berperan sebagai asam atau basa. Air adalah zat amfoter. Reaksi antara dua molekul air menghasilkan ion hidronium dan ion hidroksida adalah contoh reaksi zat amfoter



asam1+basa 2 → basa konjugat1+asam konjugat2

## B. Kekuatan Asam dan Basa

Pada dasarnya skala/tingkat keasaman suatu larutan bergantung pada konsentrasi ion H<sup>+</sup> dalam larutan. Makin besar konsentrasi ion H<sup>+</sup> makin asam larutan tersebut. Umumnya konsentrasi ion H<sup>+</sup> sangat kecil, sehingga untuk menyederhanakan penulisan, seorang kimiawan dari Denmark bernama Sorrensen mengusulkan konsep pH untuk menyatakan konsentrasi ion H<sup>+</sup>. Nilai pH sama dengan negatif logaritma konsentrasi ion H<sup>+</sup> dan secara matematika diungkapkan dengan persamaan :

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

Analog dengan pH, konsentrasi ion OH<sup>-</sup> juga dapat dinyatakan dengan cara yang sama, yaitu pOH.

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

### 1. Derajat keasaman (pH)



Gambar 13.8 Warna indikator universal

Untuk air murni pada temperatur 25 °C :

$$[H^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ mol/L}$$

Sehingga  $\text{pH air murni} = -\log 10^{-7} = 7$ .

Jika  $\text{pH} = 7$ , maka larutan bersifat netral

Jika  $\text{pH} < 7$ , maka larutan bersifat asam

Jika  $\text{pH} > 7$ , maka larutan bersifat basa

Pada temperatur kamar :  $\text{pK}_w = \text{pH} + \text{pOH} = 14$

## 2. Asam Kuat

Disebut asam kuat karena zat terlarut dalam larutan ini mengion seluruhnya ( $\alpha = 1$ ). Untuk menyatakan derajat keasamannya, dapat ditentukan langsung dari konsentrasi asamnya dengan melihat valensinya.

## 3. Asam Lemah

Disebut asam lemah karena zat terlarut dalam larutan ini tidak mengion seluruhnya,  $\alpha \neq 1$ , ( $0 < \alpha < 1$ ). Penentuan besarnya derajat keasaman tidak dapat ditentukan langsung dari konsentrasi asam lemahnya (seperti halnya asam kuat). Penghitungan derajat keasaman dilakukan dengan menghitung konsentrasi  $[H^+]$  terlebih dahulu dengan rumus :

$$[H^+] = \sqrt{C_a \cdot K_a}$$

di mana,  $C_a$  = konsentrasi asam lemah  
 $K_a$  = tetapan ionisasi asam lemah

#### 4. Basa Kuat

Disebut basa kuat karena zat terlarut dalam larutan ini mengion seluruhnya ( $\alpha = 1$ ). Pada penentuan derajat keasaman dari larutan basa terlebih dulu dihitung nilai pOH dari konsentrasi basanya.

#### 5. Basa lemah

Disebut basa lemah karena zat terlarut dalam larutan ini tidak mengion seluruhnya,  $\alpha \neq 1$ , ( $0 < \alpha < 1$ ). Penentuan besarnya konsentrasi  $OH^-$  tidak dapat ditentukan langsung dari konsentrasi basa lemahnya (seperti halnya basa kuat), akan tetapi harus dihitung dengan menggunakan rumus :

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

di mana,  $C_b$  = konsentrasi basa lemah  
 $K_b$  = tetapan ionisasi basa lemah

#### C. Asam dan Basa dapat Dibedakan dari Rasa dan Sentuhan

Asam mempunyai rasa masam. Rasa masam yang kita kenal misalnya pada beberapa jenis makanan seperti jeruk, jus lemon, tomat, cuka, minuman ringan (soft drink) dan beberapa

produk seperti sabun yang mengandung belerang dan air accu (Gambar 13). Sebaliknya, basa mempunyai rasa pahit. Tetapi, rasa sebaiknya jangan digunakan untuk menguji adanya asam dan basa, karena beberapa asam dan basa dapat mengakibatkan luka bakar dan merusak jaringan.

Seperti halnya rasa, sentuhan bukan merupakan cara yang aman untuk menguji basa, meskipun kita telah terbiasa dengan sentuhan sabun saat mandi atau mencuci. Basa (seperti sabun) bersifat alkali, bereaksi dengan protein di dalam kulit sehingga sel-sel kulit akan mengalami pergantian. Reaksi ini merupakan bagian dari rasa licin yang diberikan oleh sabun, yang sama halnya dengan proses pembersihan dari produk pembersih saluran.

#### D. Asam dan Basa dalam Kehidupan

Beberapa Asam dan Basa Yang Telah Dikenal

Nama	Didapatkan dalam
<b>Asam</b>	
Asam asetat	Larutan Cuka
Asam askorbat	Jeruk, tomat, sayuran
Asam sitrat	Jeruk
Asam borat	Larutan pencuci mata
Asam karbonat	Minuman berkarbonasi
Asam klorida	Asam lambung, obat tetes mata
Asam nitrat	Pupuk, peledak (TNT)
Asam fosfat	Deterjen, pupuk
Asam sulfat	Baterai mobil, pupuk
Asam tartrat	Anggur
Asam malat	Apel
Asam formiat	Sengatan lebah
Asam laktat	Keju
Asam benzoat	Bahan pengawet makanan
<b>Basa</b>	
Aluminium hidroksida	Deodoran, antasid
Kalsium hidroksida	Pabrik mortar dan plester
Magnesium hidroksida	Obat urus-urus, antasid
Natrium hidroksida	Pembersih saluran pipa air, bahan sabun

Asam merupakan kebutuhan industri yang vital. Empat macam asam yang paling penting dalam industri adalah asam sulfat, asam fosfat, asam nitrat dan asam klorida. Asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) merupakan cairan kental menyerupai oli. Umumnya asam sulfat digunakan dalam pembuatan pupuk, pengilangan minyak, pabrik baja, pabrik plastik, obat-obatan, pewarna, dan untuk pembuatan asam lainnya. Asam fosfat ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) digunakan untuk pembuatan pupuk dan deterjen. Namun, sangat disayangkan bahwa fosfat dapat menyebabkan masalah pencemaran di danau-danau dan aliran sungai.

Asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) banyak digunakan untuk pembuatan bahan peledak dan pupuk. Asam nitrat pekat merupakan cairan tidak berwarna yang dapat mengakibatkan luka bakar pada kulit

manusia. Asam klorida (HCl) adalah gas yang tidak berwarna yang dilarutkan dalam air. Asap HCl dan ion-ionnya yang terbentuk dalam larutan, keduanya berbahaya bagi jaringan tubuh manusia.

Dalam keadaan murni, pada umumnya basa berupa kristal padat. Beberapa produk rumah tangga yang mengandung basa, antara lain deodorant, antasid, dan sabun. Basa yang digunakan secara luas adalah kalsium hidroksida,  $\text{Ca(OH)}_2$  yang umumnya disebut soda kaustik suatu basa yang berupa tepung kristal putih yang mudah larut dalam air. Basa yang paling banyak digunakan adalah amoniak. Amoniak merupakan gas tidak berwarna dengan bau yang sangat menyengat, sehingga sangat mengganggu saluran pernafasan dan paru-paru bila gas terhirup. Amoniak digunakan sebagai pupuk, serta bahan pembuatan rayon, nilon dan asam nitrat.

### **BAB III**

### **KESIMPULAN**

Asam dalam pelajaran kimia adalah senyawa kimia yang bila dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan dengan pH lebih kecil dari 7. Dalam definisi modern, asam adalah suatu zat yang dapat memberi proton (ion  $\text{H}^+$ ) kepada zat lain (yang disebut basa), atau dapat menerima pasangan elektron bebas dari suatu basa. Asam terbagi atas dua macam yaitu asam kuat dan asam lemah. Asam mempunyai rasa asam dan bersifat korosif.

Basa adalah senyawa kimia yang menyerap ion hidronium ketika dilarutkan dalam air. Basa memiliki pH lebih besar dari 7. Seperti halnya asam, basa juga terbagi dua macam yaitu basa kuat dan basa lemah.

Basa mempunyai rasa pahit dan merusak kulit, terasa licin seperti sabun bila terkena kulit. Dan dapat menetralkan asam.

Jika  $\text{pH} = 7$ , maka larutan bersifat netral. Jika  $\text{pH} < 7$ , maka larutan bersifat asam. Jika  $\text{pH} > 7$ , maka larutan bersifat basa.

### **DAFTAR PUSTAKA**

[http://www.chem-is-try.org/materi\\_kimia/kimia-smk/kelas\\_xi/kekuatan-asam-dan-basa/](http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia-smk/kelas_xi/kekuatan-asam-dan-basa/)  
[http://www.chem-is-try.org/materi\\_kimia/kimia\\_dasar/asam\\_dan\\_basa/konsep-ph-poh-dan-pkw/](http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia_dasar/asam_dan_basa/konsep-ph-poh-dan-pkw/)  
[http://www.smkn1bandung.com/modul/adaptip/adaptif\\_kimia/larutan\\_asam\\_dan\\_basa.pdf](http://www.smkn1bandung.com/modul/adaptip/adaptif_kimia/larutan_asam_dan_basa.pdf)

[http://www.chem-is-try.org/materi\\_kimia/kimia\\_dasar/asam\\_dan\\_basa/sifat-sifat-asam-basa-dan-garam](http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia_dasar/asam_dan_basa/sifat-sifat-asam-basa-dan-garam)