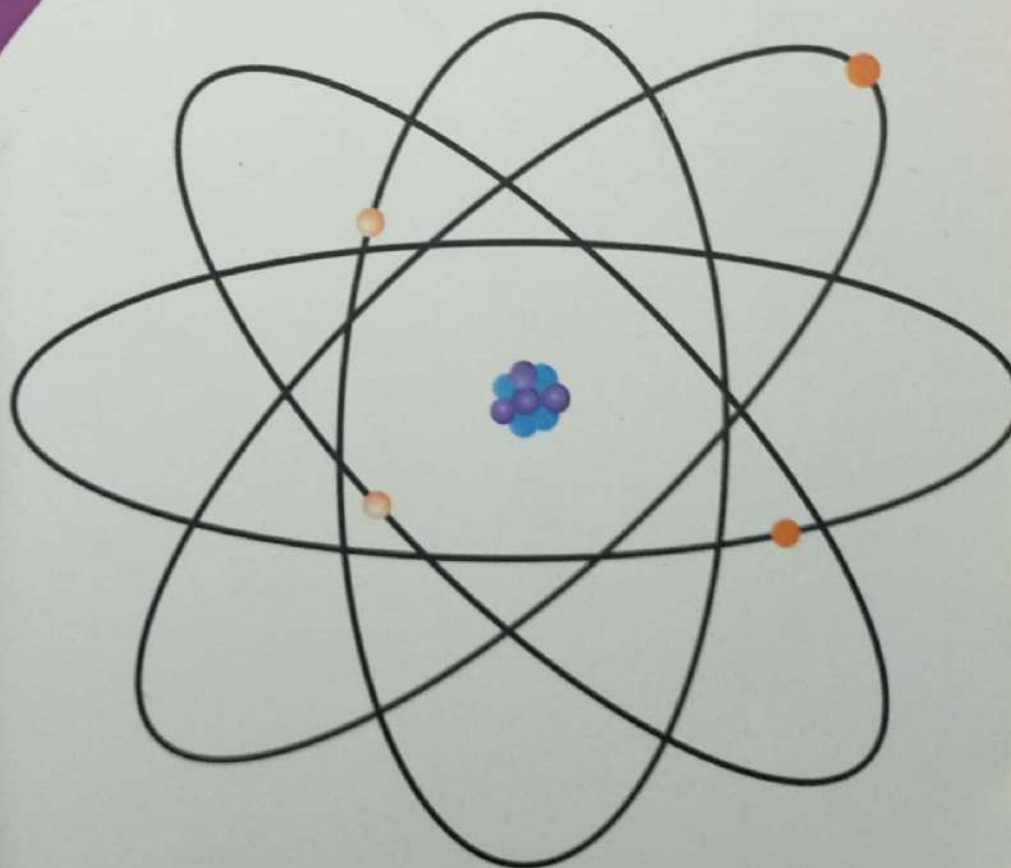



BUKU AJAR KIMIA

UNTUK SMA KELAS XI SEMESTER GENAP



Sugiarti | Halimah Husain



 Badan Penerbit UNM



dibiayai oleh DRPM DIKTI

BUKU AJAR KIMIA
Untuk SMA Kelas XI

Semester Genap

Hak Cipta @ 2019 oleh Sugiarti & Halimah Husain

Hak cipta dilindungi undang-undang

Cetakan pertama, 2019

Diterbitkan oleh Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar

Gedung Perpustakaan Lt. 1 Kampus UNM Gunungsari

Jl. Raya Pendidikan 90222

Tlp./Fax. (0411) 865677 / (0411) 861377

Email: badanpenerbitunm@gmail.com

ANGGOTA IKAPI No. 011/SSL/2010

ANGGOTA APPTI No. 006.063.1.10.2018

Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk apapun tanpa
izin tertulis dari penerbit

xii, 170 hlm; 23 cm

ISBN 978-623-7496-07-6

Kata Pengantar

Buku ajar Kimia Kelas XI Semester genap ini disusun berdasarkan Kurikulum 2013 revisi 2017 yang memprioritaskan pembelajaran dengan model discovery berbasis kontekstual. Jika ditelaah lebih saksama antara konten dengan model yang diusung, memang secara sepintas sulit diidentifikasi relevansinya. Tetapi dengan mancermati contoh-contoh setiap sub pokok materi, barulah tersadar bahwa buku ini membawa kita ke dalam suasana pembelajaran alam bebas tetapi terkurung dalam bangunan segi empat yang sempit yaitu kelas. Hampir semua contoh-contoh baik dalam bentuk teori maupun dalam bentuk gambar disajikan dengan jelas sesuai pengalaman peserta didik. Demikianlah inti pembelajaran yang diharapkan Kurikulum 2013.

Model pembelajaran discovery sering disebut model penemuan telah mengusung materi kimia ini dengan menitikberatkan pada penggalian potensi diri peserta didik untuk menunjukkan siapa dia dan apa hubungannya dengan pelajaran kimia dalam kehidupan yang dijalani. Karena dengan demikian, barulah peserta didik mau belajar kimia yang sudah dianggap sebagai salah satu pelajaran yang paling susah di SMA kelas XI, karena mereka belum mempelajarinya secara tepat semasih mereka duduk di bangku SMP sebelumnya. Pembelajaran dengan model discovery secara konsisten akan mengubah mindset peserta didik dari benci menjadi cinta pelajaran kimia.

Bapak dan Ibu guru kimia di kelas sebagai sumber belajar utama panutan peserta didik, keberhasilan pembiasaan peserta didik belajar dari penemuan sampai menyimpulkan pengalaman belajarnya sendiri bukanlah hal yang sulit dan kaku. Tetapi hanya dengan pembiasaan setiap pertemuan menyebabkan kebiasaan yang lahir dengan sendirinya. Saat itulah peserta didik kita mengalami pembelajaran HOTS, dan kecintaan akan pelajaran kimiapun semakin tumbuh. Kronologis tersebut itulah menjadi tujuan penelitian ini yang luarannya ditulis dalam buku ini, versi discovery berbasis

kontekstual yang dilengkapi contoh proses pembelajarannya melalui sintaks-sintaks yang melibatkan peserta didik menggali potensinya secara aktif sebagai subjek, sedangkan guru terposisikan sebagai motivator dan fasilitator serta pemandu tertibnya proses pembelajaran.

Akhirnya, penulis sampaikan terima kasih kepada Lemlit Universitas Negeri Makassar, DRPM Simlitabmas DIKTI yang telah memfasilitasi, memberi kesempatan dan mendanai penelitian ini sehingga buku ini berupa luaran penelitian terapan dapat diterbitkan oleh Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.

Makassar, 31 Oktober 2019

Penulis

Daftar Isi

BAB 5 ASAM BASA	1
A. Perkembangan Konsep Asam Basa	4
B. Identifikasi Larutan Asam Basa	18
C. Kekuatan Asam Basa	29
D. Derajat Keasaman (pH) dan Kebasaan (pOH) Larutan	38
BAB 6 KESETIMBANGAN ION DAN pH LARUTAN GARAM	57
A. Pengaruh Ion Garam Terhadap Kesetimbangan Air	59
B. Sifat Asam Basa Larutan Garam	66
C. Penentuan Ph Larutan Garam	67
D.	
BAB 7 LARUTAN PENYANGGA	93
A. Pengertian Larutan Penyangga	95
B. Komponen Larutan Penyangga	96
C. Prinsip Larutan Penyangga	98
D. pH Larutan Penyangga	103
E. Sifat Larutan Penyangga	111
F. Pembentukan Larutan Penyangga	114
G. Larutan Penyangga dalam Tubuh Makhluk Hidup	120
H. Larutan Penyangga dalam Berbagai Aspek Kehidupan	123
BAB 8 TITRASI ASAM BASA	141
A. Pentingnya Titrasi Asam Basa	143
B. Penyiapan Larutan	144
C. Pengenceran dan Pencampuran Larutan	146
D. Titrasi	153
E. Kurva Titrasi	164
F. Indikator Titrasi Asam Basa	

BAB 9 KESETIMBANGAN KELARUTAN m

A. Kelarutan	193
B. Pengaruh pH Terhadap Kelarutan	195
C. Meramalkan Pengendapan	201
	206

BAB 10 SISTEM KOLOID

A. Sistem Dispersi	227
B. Jenis-jenis Koloid	229
C. Sifat-sifat Sistem Koloid	235
D. Koloid Liofil dan Koloid Liofob	243
E. Pembuatan Sistem Koloid	249
F. Koloid dalam Kehidupan Sehari-hari	255
	262

BAB 5

ASAM BASA

Kompetensi Dasar

1. Menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam basa dan/atau pH larutan
2. Mengajukan ide/gagasan tentang penggunaan indikator yang tepat untuk menentukan keasaman asam/basa.

Indikator Pembelajaran :

1. Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius.
2. Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Bronsted-Lowry.
3. Menjelaskan persamaan reaksi asam dan basa menurut Bronsted-Lowry.
4. Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Lewis.
5. Mengidentifikasi zat-zat yang bersifat asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan indikator.
6. Mengukur pH larutan berdasarkan trayek perubahan warna berbagai indikator asam basa
7. Menjelaskan kekuatan asam basa dari hasil pengukuran pH dari beberapa larutan asam basa yang konsentrasinya sama.
8. Menghitung konsentrasi ion H^+ dan OH^- dalam larutan asam kuat dan basa kuat
9. Menghitung pH asam kuat dan basa Kuat
10. Menentukan konsentrasi H^+ dari asam lemah berdasarkan (K_a) dan konsentrasi asam lemahnya.
11. Menentukan konsentrasi OH^- dari basa lemah berdasarkan (K_b) dan konsentrasi basa lemahnya.
12. Menentukan derajat ionisasi (α) asam lemah dan basa lemah.
13. Menghitung pH asam lemah dan basa lemah.

Mari Belajar...

Senyawa asam dan basa dapat kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Pada umumnya, Apa yang membuat rasa masam? Salah satu sifat asam adalah mempunyai rasa asam sementara basa mempunyai rasa yang pahit atau getir.

Apakah kamu pernah makan acar sayur? bagaimanakah rasa acar tersebut ? acar sayur

rasanya asam. Rasa asam pada sayuran

disebabkan penggunaan cuka (asam asetat)

sebagai salah satu bumbunya.

Asam asetat merupakan salah satu senyawa kimia asam organik.

Disamping itu, beberapa produk disekitar kita

banyak yang memiliki kandungan basa seperti sabun,

pasta gigi dan kosmetik. Sifat lain dari basa umumnya dapat

melarutkan lemak.



Sumber: Google.com

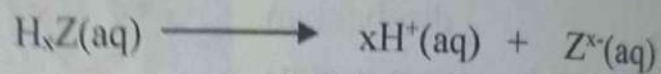
Kita dapat membedakan sifat asam dan basa berdasarkan perbedaan rasanya. Akan tetapi, tidak semua senyawa asam dan basa dapat diketahui dengan cara mencicipinya, karena banyak diantaranya bersifat racun. Selain itu, tidak semua bahan yang memiliki rasa masam itu bersifat asam dan bahan yang memiliki rasa pahit itu bersifat basa. Untuk itu kita dapat menggunakan zat, alat atau melalui penghitungan harga pH suatu zat yang memberikan petunjuk untuk memastikan suatu bahan bersifat asam atau basa. Lebih jelasnya untuk mengetahui lebih lanjut mengenai hal ini, marilah kita pelajari uraian demi uraian tentang materi asam basa berikut ini.

A. Perkembangan Konsep Asam Basa

1. Asam - Basa Arrhenius

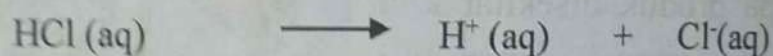
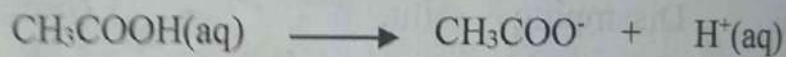
a. Asam

Svante August Arrhenius (Arrhenius) menyatakan bahwa asam adalah zat yang jika dilarutkan ke dalam air maka akan melepaskan ion H^+ . Jadi pembawa sifat asam adalah ion H^+ . Asam Arrhenius dapat dirumuskan sebagai H_xZ , yang dalam air mengalami ionisasi sebagai berikut.



Contoh:

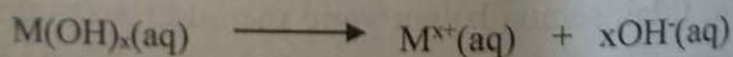
Asam cuka (CH_3COOH) dan asam klorida (HCl) di dalam air mengalami ionisasi sebagai berikut:



Jumlah ion H^+ yang dapat dihasilkan oleh satu molekul asam disebut **valensi asam**, sedangkan ion negatif yang terbentuk dari asam setelah melepaskan ion H^+ disebut **ion sisa asam**.

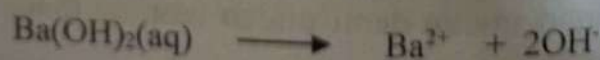
b. Basa

Menurut Arrhenius basa adalah zat yang jika dilarutkan ke dalam air maka akan melepaskan ion OH^- . Jadi, pembawa sifat basa adalah ion OH^- . Basa Arrhenius merupakan hidroksida logam, $M(OH)_x$, yang dalam air terion sebagai berikut.



Contoh:

Natrium hidroksida ($NaOH$) dan barium hidroksida ($Ba(OH)_2$), di dalam air mengion sebagai berikut.



Jumlah ion OH⁻ yang dapat dilepaskan oleh satu molekul basa disebut valensi basa. Berikut ini disajikan Tabel 1.1 berbagai jenis asam dan basa menurut Arrhenius.

Asam Arrhenius = melepaskan H⁺
Basa Arrhenius = melepaskan OH⁻

Tabel 1.1 Berbagai Contoh Asam Menurut Arrhenius

Rumus Asam	Nama Asam	Reaksi Ionisasi	Valensi Asam	Sisa Asam
Asam anorganik				
HCl	Asam Klorida	$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$	1	Cl ⁻
HBr	Asam Bromida	$HBr \rightarrow H^+ + Br^-$	1	Br ⁻
HCN	Asam Sianida	$HCN \rightarrow H^+ + CN^-$	1	CN ⁻
H ₂ S	Asam Sulfida	$H_2S \rightarrow 2H^+ + S^{2-}$	2	S ²⁻
HNO ₃	Asam Nitrat	$HNO_3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$	1	NO ₃ ⁻
H ₂ SO ₄	Asam Sulfat	$H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$	2	SO ₄ ²⁻
Asam organik				
HCOOH	Asam format (asam lemak)	$HCOOH \rightarrow H^+ + HCOO^-$	1	HCOO ⁻
CH ₃ COOH	Asam asetat (asam cuka)	$CH_3COOH \rightarrow H^+ + CH_3COO^-$	1	CH ₃ COO ⁻



Dr. Sugarti, M.Si yang lahir di Kabupaten Enrekang, 31 Desember 1959. Terlahir dari pasangan suami isteri H. Sarrang Abubakar dengan Hj. St. Aminah Pandali adalah alumnus jurusan pendidikan Kimia IKIP Ujung Pandang pada tahun 1985, menyelesaikan studi pada program Magister Sains bidang Lingkungan Hidup di Universitas Hasanuddin Ujung Pandang pada tahun 1994. Studi Pascadoktor bidang pendidikan dilakukan di Universitas Negeri Makassar (UNM) pada tahun 2014. Awal meniti karir bekerja sebagai tenaga pendidik sejak tahun 1987, yaitu sebagai staf tenaga pendidik pada Jurusan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) di Universitas Negeri Manado (UNSRAT) filial Gorontalo kemudian beralih menjadi STKIP dan sekarang Universitas Negeri Gorontalo (UNG). Selain sebagai tenaga pendidi, penulis mengemban tugas sebagai ketua pengelola Laboratorium Kimia dan ketua Unit Studi Wanita (STKIP) Gorontalo. Selama 12 tahun penulis mengabdikan sebagai tenaga pendidik di Provinsi Gorontalo dengan resiko berpisah tinggal dari keluarga, suami dan anak-anak. Alhamdulillah, dengan izin Allah SWT disertai usaha yang gigih, pada tahun 1998 penulis resmi pindah tugas sebagai tenaga pendidik di Jurusan Kimia FMIPA UNM sampai sekarang. Sebagai orang yang sedari kecil bercita-cita jadi guru, dia berusaha mempertahankan eksistensi dan dedikasinya sebagai seorang pendidik walaupun syarat dengan keterbatasan. Ia terus-menerus belajar dan mendalami spesialisasinya yaitu bidang pendidikan, dengan cara membaca, meneliti, dan menulis artikel. Buku Pelajaran Kimia kelas XI Semester genap ini merupakan salah satu produk luaran hasil penelitian "Pengembangan Model Pembelajaran Discovery berbasis Kontekstual pada Pelajaran Kimia". Sifat penelitiannya multi years dengan kerjasama mitra SMA Negeri 9 Maros, dibiayai oleh dana DRPM Dikti yang berakhir kontrak tahun anggaran 2019. Besar harapan penulis, buku ini dapat memberi manfaat bagi pemakai yang ditandai dengan semakin tingginya motivasi peserta didik untuk belajar kimia sehingga pelajaran kimia sebagai salah satu ilmu yang menjadi sahabat setia bagi adik-adik peserta didik Sekolah Menengah Atas.



Halimah Husain, Lahir di Enrekang, tanggal 20 Oktober 1964 Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan. Anak kedua dari pasangan H. Husain Mustari (alm) dan Mannawiah. Menamatkan SD tahun 1976/1977 di Enrekang dan langsung melanjutkan studi ke SMP Enrekang. Pada tahun 1979/1980 melanjutkan studi ke SMA Enrekang dan tamat pada tahun 1983/1984. Tahun 1983 menjadi mahasiswa pada Jurusan Kimia FPMIPA IKIP Makassar, dan selesai tahun 1988 dengan judul skripsi "Pengaruh Konsentrasi Asam Sorbat Terhadap Daya Tahan Dangke". Pada Tahun 1990 diangkat sebagai tenaga Pengajar pada Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA IKIP Makassar. Tahun 1992 melanjutkan S2 pada Program Studi Ilmu Pangan PPs IPB Bogor atas bantuan beasiswa DIKTI, dengan Tesis Mempelajari Lama Fermentasi Garam terhadap Pembentukan Prekursor Flavor dan Flavor Kecap Manis dan selesai tahun 1996. Tahun 1998 mengikuti Kursus Bahasa Inggris in La Trobe University Bendigo Australia kerjasama antara La trobe University dengan IKIP Ujungpandang. Tahun 2007/2008, Menjadi mahasiswa in Hamilton College Adelaide dengan Subject English For Second Language dan Food Preparation. Tahun 2010 Melanjutkan S3 pada Profram Studi Ilmu Pendidikan di PPs UNM Makassar dan selesai pada tahun 2016. Mengikuti workshop dan Coaching Kewirausahaan dari tahun 2014 - 2016. (International Workshop Design and Delivery of applied Entrepreneurship Curriculum. Sulawesi Economic Development Strategy Project (SEDS) Proyek Strategi Pengembangan ekonomi Sulawesi Selatan. Humber College Institute of Technology & Advanced Learning. Business Coach Certification. 2016. Top. Coach Indonesia. Mengajar matakuliah: Kimia Pangan, Analisis Pangan, Pengantar Bioteknologi, Pengantar Pendidikan dan biokimia. Mengadakan penelitian dan pengabdian di bidang pangan.

UPT Badan Penerbit UNM

Alamat: Gedung Perpustakaan Lt.1 Kampus Gunung Sari Baru
Jl. Raya Pendidikan 90222 Telepon: (0411) 865677 / Fax: (0411) 861377
Email: badanpenerbitunm@gmail.com

ISBN 978-623-7496-07-6

