1

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

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK INTERAKTIF

Terintegrasi *Green Chemistry*

ASAM-BASA

UNTUK SISWA KELAS XI SMA

Kelompok :

Anggota :

1.
2.
3.
4.
5.
6.

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR ISI

Cover	1
Daftar Isi	2
Deskripsi E-LKPD	3
Petunjuk Penggunaan E-LKPD	4
Capaian Pembelajaran	4
Tujuan Pembelajaran	4
Peta Konsep	5
Kegiatan Pembelajaran 1	11
Kegiatan Pembelajaran 2	16
Kegiatan Pembelajaran 3	22
Glosarium	30
Daftar Pustaka	30

LIVEWORKSHEETS

Deskripsi E-LKPD

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

Prinsip Green Chemistry

E-LKPD Interaktif Terintegrasi *Green Chemistry* pada materi asam basa untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa merupakan lembar kerja yang di dalamnya memuat prinsip *green chemistry*. Prinsip *green chemistry* menitikberatkan kepada pengambilan langkah-langkah untuk meminimalkan penggunaan dan produksi bahan kimia, baik dari aspek proses, maupun desain. Pada lembar kerja ini, prinsip *green chemistry* yang termuat adalah prinsip pertama, yaitu pencegahan limbah berbahaya hasil praktikum, prinsip keempat, yaitu menggunakan bahan kimia yang relatif aman, prinsip kelima, yaitu merancang bahan kimia yang aman, prinsip keenam, yaitu memanfaatkan zat tambahan dan pelarut yang aman , prinsip kedelapan, yaitu bahan baku yang digunakan adalah bahan baku terbarukan, dan prinsip kedua belas, yaitu meminimalkan risiko kecelakaan kerja ketika kegiatan praktikum.

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Penggunaan E-LKPD

1. Pastikan ponsel atau laptop terhubung dengan jaringan internet
2. Sebeleum memulai, isikan terlebih dahulu identitas siswa pada tempat yang sudah disediakan
3. Bacalah dan pahami CP dan TP sebelum memulai pembelajaran
4. Mulailah membaca dan memahami setiap materi yang disajikan dalam E-LKPD
5. Klik video atau scan QR Code untuk menontonnya
6. Kerjakan E-LKPD sesuai dengan panduan yang ada untuk mengukur kemampuan kalian dalam memahami materi asam basa
7. Klik "*Finish*"atau selesai setelah menjawab semua pertanyaan
8. Setelah itu, pilihlah pilihan 'Email My Answer to Teacher'
9. Jika masih terdapat kendala, tanyakan kepada guru
10. Akses link penunjang berikut untuk melakukan diskusi selama pengerjaan E-LKPD :

Capaian Pembelajaran

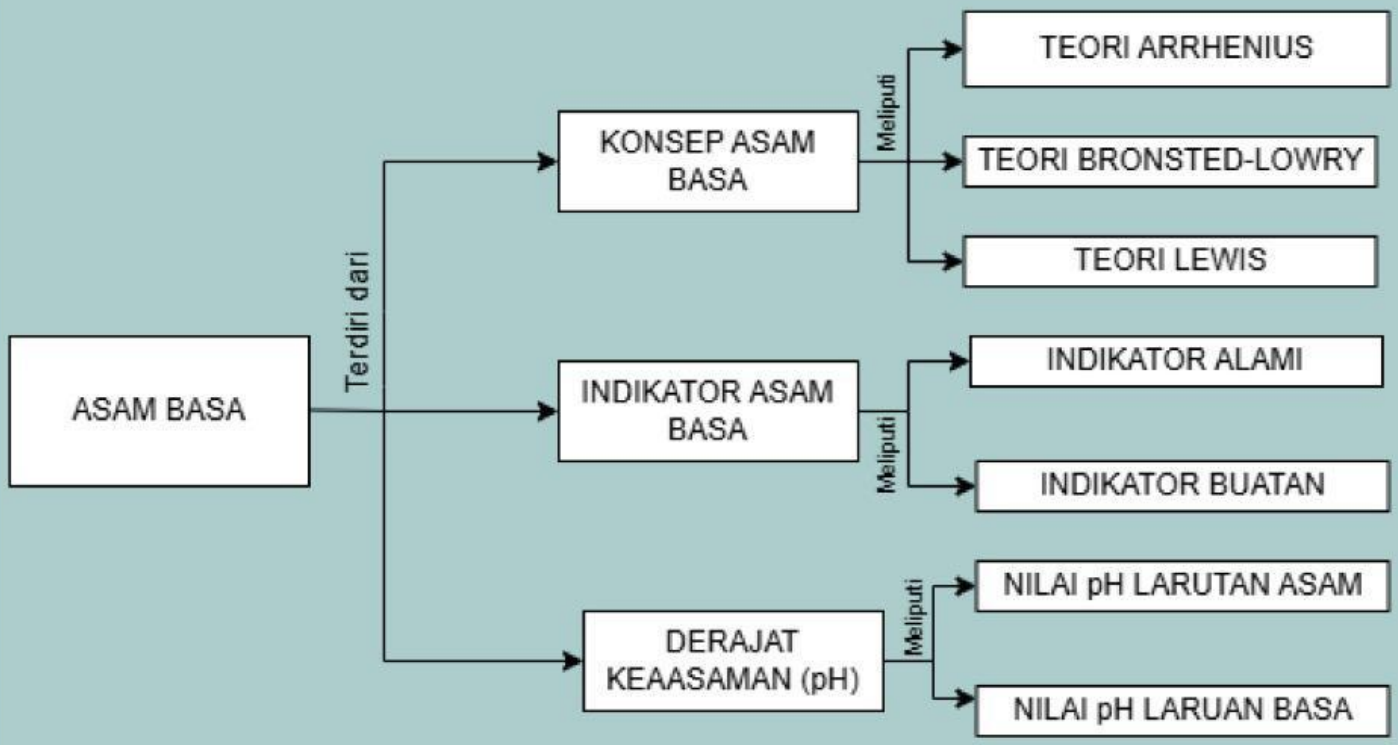
Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; **menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian**; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kima menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memliki pengetahuan Kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar Pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.

Tujuan Pembelajaran

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

LIVEWORKSHEETS

PETA KONSEP



LIVEWORKSHEETS

ASAM BASA

ORIENTASI PESERTA DIDIK PADA MASALAH

Dalam kehidupan sehari-hari, kita tidak bisa terlepas dari zat-zat yang bersifat asam maupun basa. Salah satunya ketika mengalami sakit maag. Maag merupakan penyakit yang sering terdengar di kalangan masyarakat. Sakit maag atau gastritis adalah nyeri serta rasa tidak nyaman pada lambung akibat sejumlah kondisi. Menurut data World Health Organization (WHO) angka kejadian gastritis di dunia, diantaranya Inggris 22,0%, China 31,0%, Jepang 14,5%, Kanada 35,0%, dan Perancis 29,5%. Sedangkan di Asia Tenggara diderita oleh Sekitar 583.635 dari jumlah penduduk setiap tahunnya. Gastritis termasuk sepuluh penyakit terbanyak di rumah sakit di Indonesia, pada pasien rawat inap gastritis berada pada posisi keenam dengan jumlah kasus sebesar 33.580 kasus yang 60,86% terjadi pada perempuan. Angka kejadian gastritis dibeberapa daerah cukup tinggi dengan prevalensi 274.396 kasus dari 238.452.952 jiwa penduduk (Afida, 2023).

Faktor penyebab yang mempengaruhi terjadinya kekambuhan gastritis yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor internal disebabkan oleh masuknya bakteri ke dalam lambung bisa dari makanan dan juga bisa di dukung oleh daya tahan tubuh, adanya kondisi yang memicu keluarnya asam lambung yang berlebihan yang membuat tidak nyaman. Faktor eksternal disebabkan oleh pola makan, pemakaian obat anti inflamasi nonsteroid, konsumsi alkohol berlebihan, merokok, stress , uremia, dan infeksi mikroorganisme, infeksi sistemik dan trauma mekanik, dan kartikosteroid yang dapat menghambat sintesis prostaglandin sehingga sekresi HCL meningkat dan menyebabkan suasana lambung menjadi sangat asam, kondisi asam ini menimbulkan iritasi mukosa lambung.

Lalu, bagaimana cara mengobati sakit tersebut? Sakit maag ringan akan hilang dengan sendirinya. Adapun sakit maag yang parah dapat diatasi dengan obat-obatan seperti antasida, antibiotik, dan antidepresan. Antasida dapat digunakan untuk mengatasi sakit maag karena bersifat basa dan menetralkan asam lambung. Beberapa bahan utama yang terkandung dalam antasida, yaitu bikarbonat natrium, kalium, kalsium, alumunium, magnesium, dan fosfat (Gark dkk, 2022).

Sumber :
Afida, U. N. (2023). Tingkat Stres Dan Kekambuhan Gastritis Pada Penderita Gastritis Di Desa Tlogowaru Wilayah Kerja Puskesmas Temandang. Jurnal Multidisiplin Indonesia, 2(8), 1902-1908.

LIVEWORKSHEETS

ASAM BASA

ORIENTASI PESERTA DIDIK PADA MASALAH

Di samping itu, untuk dapat menentukan suatu zat bersifat asam atau basa untuk meminimalkan kambuhnya penyakit maag, maka kita terlebih dahulu harus mengetahui sifat dari zat-zat tersebut dengan cara mengidentifikasinya. Terdapat beberapa cara untuk mengidentifikasi asam dan basa dalam suatu larutan. Beberapa cara tersebut adalah dengan menggunakan indikator universal dan indikator alami. Indikator asam dan basa selain dapat menentukan sifatnya dapat pula untuk menentukan pH dari zat tersebut. Indikator universal terbuat dari campuran beberapa senyawa yang akan menunjukkan perubahan warna halus pada rentang pH 1–14. Warna yang dihasilkan indikator universal menunjukkan nilai pH larutan yang diuji. pH merupakan ukuran keasamaan suatu larutan.

Tabel berikut merupakan komponen indikator universal :

Indikator	Warna pada pH rendah	Rentang pH transisi	Warna pada pH tinggi
Timol biru (transisi pertama)	Merah	1,2 – 2,8	Kuning
Metil merah	Merah	4,4 – 6,2	Kuning
Bromotimol biru	Kuning	6,0 – 7,6	Biru
Timol biru (transisi kedua)	Kuning	8,0 – 9,6	Biru
Fenolftalein	Tak berwarna	8,3 – 10,0	Fuchsia

Simak video berikut untuk menambah pemahaman tentang indikator universal

LIVEWORKSHEETS

ASAM BASA

ORIENTASI PESERTA DIDIK PADA MASALAH

Sumber : Canva.com

Gambar di samping merupakan contoh indikator universal asam basa dalam bentuk larutan, yaitu metil jingga.

Namun ternyata, indikator tersebut mengandung logam berat yang merupakan zat pewarna azo karsinogenik (penyebab kanker). Oleh karena itu, perlu kebijakan dan kehati-hatian yang lebih dalam menggunakan indikator tersebut. Berdasarkan prinsip-prinsip green chemistry yang menitikberatkan keramahan lingkungan, maka harus ada alternatif lain untuk menyelesaikan hal ini. Contoh alternatif tersebut, yaitu dengan menggunakan indikator alami dan penggunaan bahan kimia seminimal mungkin untuk mengurangi limbah kimia yang dihasilkan.

Indikator alami adalah bahan alami yang diekstrak dan digunakan untuk mengetahui tingkat asam basa atau pH suatu larutan. Indikator alami biasanya berasal dari tumbuhan yang memiliki warna mencolok. Indikator alam yang biasanya diambil untuk dilakukan pengujian adalah tumbuhan yang mengandung zat antosianin, biasanya ditandai dengan tanaman tersebut berwarna mencolok, baik itu berupa bunga-bungaan, umbi-umbian, kulit buah, atau dedaunan.

Berikut contoh perubahan warna pada indikator alami saat ditetesi larutan asam dan basa:

Ekstrak tanaman	Warna asli	Perubahan warna dalam larutan asam	Perubahan warna dalam larutan basa
Kubis merah	Ungu/merah lembayung	Merah muda	Hijau
Bunga sepatu	Merah tua	Merah	Kuning
Bunga mawar	Merah muda	Merah muda	Hijau
Bayam merah	Merah	Merah muda	Kuning
Kunyit	Jingga tua/orange	Kuning	Merah
Geranium	Merah	Jingga tua/orange	Kuning

Sumber : ruangguru.com

LIVEWORKSHEETS

ASAM BASA

ORIENTASI PESERTA DIDIK PADA MASALAH

Dari penjelasan pada bagian orientasi masalah, dapat diketahui bahwa penyakit maag dapat diobati dengan memberi larutan atau zat yang bersifat basa. Lalu, apakah ada alternatif lain yang lebih alami untuk mengobati penyakit maag? Jika ada, mengapa alternatif tersebut dipilih untuk mengobati maag? Bagaimana cara kalian menjelaskan alternatif tersebut memang tepat untuk mengobati penyakit maag jika dihubungkan dengan konsep asam dan basa? Dan bagaimana langkah untuk mencegah penyakit tersebut? Apakah ada makanan atau minuman yang sebaiknya dihindari bagi penderita maag? Jika ada, apa alasan memilih hal tersebut? Serta selain dalam obat maag, apa saja contoh penggunaan asam basa dalam kehidupan sehari-hari?

Untuk menjawab beberapa permasalahan tersebut, mari kita belajar bersama dan mengikuti kegiatan selanjutnya!

LIVEWORKSHEETS

PENGORGANISASIAN PESERTA DIDIK

AYO BERKELOMPOK!

1. **Buatlah kelompok terdiri atas 5-6 peserta didik**
2. **Diskusikan pertanyaan-pertanyaan yang diberikan dengan anggota kelompok masing-masing**
3. **Setiap kelompok dapat mencari referensi di berbagai sumber untuk menemukan jawaban yang tepat.**
4. **Berkumpul sesuai kelompok dan buat kesepakatam mengenai tugas masing-masing anggota kelompok**

Nama :

Tugas :

Nama :

Tugas :

Nama :

Tugas :

Nama :

Tugas :

Nama :

Tugas :

Nama :

Tugas :

LIVEWORKSHEETS

PENYELIDIKAN KELOMPOK

Tuliskan pertanyaan yang kamu pikirkan berdasarkan bacaan pada bagian orientasi masalah.

Rumusan Masalah	Hipotesis
1.	1. .....
2.	2. .....
3.	3. .....
4.	4. .....
5.	5. .....

KEGIATAN 1
Teori -teori Asam Basa

Untuk dapat menentukan alternatif yang tepat dalam mengobati penyakit maag dan menjawab permasalahan yang dipaparkan, maka terlebih dahulu kita akan belajar tentang teori-teori dari asam basa.

Sebelum belajar lebih jauh tentang teori asam basa, mari tonton video berikut melalui QR code yang ada di atas.

LIVEWORKSHEETS

PENYELIDIKAN KELOMPOK

1. Teori Arrhenius

Svante August Arrhenius merupakan seorang ahli kimia dari Swedia yang mencermati zat-zat elektrolit yang dapat terurai menadi ion-ionnya ketika dimasukkan kedalam air. Svante Arrhenius mengungkapkan bahwa asam dapat dirumuskan Sebagai H_xZ dan mengalami ionisasi sebagai berikut :

$$H_xZ_{(aq)} \rightarrow xH^+_{(aq)} + Z^{x-}_{(aq)}$$

adapun jumlah ion H^+ yang dilepaskan oleh tiap molekul disebut .....
Adapun ion negatif yang dilepas disebut .....
Berikut merupakan contoh beberapa asam dan reaksi ionisasinya. Silahkan lengkapi tabel di bawah ini dengan tepat.

Nama Asam	Rumus Asam	Persamaan Reaksi Ionisasi	Valensi proton
Asam Klorida	HCl	$HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$	1
Asam asetat	.....	.....	.....
Asam Sulfat	.....	.....	.....
.....	HCOOH	.....	.....
Asam Karbonat	H_2CO_3	.....	.....
.....	HNO_3	.....	.....
Asam Sulfida	.....	.....	.....
.....	H_2SO_3	.....	.....
Asam Sianida	.....	.....	.....
.....	HClO	.....	.....

Basa Arrhenius adalah hidroksida logam, $M(OH)_x$ yang apabila dilarutkan dalam air menghasilkan ion ..... sesuai dengan persmaaan berikut :

$$M(OH)_{x(aq)} \rightarrow Mx^+_{(aq)} + xOH^-_{(aq)}$$

Jumlah ion OH^- yang dilepaskan oleh satu molekul basa disebut .....

LIVEWORKSHEETS

Mari Menjawab Soal!

1. Teori Arrhenius

Berikut merupakan contoh beberapa basa dan reaksi ionisasinya. Silahkan lengkapi tabel di bawah ini dengan tepat!

Nama basa	Rumus basa	Persamaan Reaksi Ionisasi	Jumlah OH^-
Natrium Hidroksida	NaOH	$NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$	1
.....	KOH	.....	
Kalsium Hidroksida	$Ca(OH)_2$	.....	
.....	$Al(OH)_3$	.....	
.....	$Fe(OH)_2$	.....	
Amonium hidroksida	.....	.....	
Litium Hidroksida	.....	.....	
.....	$Zn(OH)_2$	.....	
Besi (III) hidroksida	.....	.....	
Magnesium hidroksida	.....	.....	

Kesimpulan Teori Arrhenius

Asam :

Basa :

LIVEWORKSHEETS

Mari Menjawab Soal!

2. Teori Bronsted-Lowry

Dalam perkembangannya, teori asam basa dari Arrhenius memiliki kelemahan, yaitu konsep asam basa bukan hanya zat yang terlarut dalam air, sebagai contoh perhatikan reaksi antara larutan asam klorida dan larutan amonia berikut :

$$HCl(g) + NH_3(g) \longrightarrow NH_4Cl(s)$$

Hubungkan pernyataan di bawah ini dengan pilihan yang sesuai !

Asam	HCl
Basa	Cl^-
Asam Konjugasi	NH_4^+
Basa Konjugasi	NH_3

Pelarut memiliki peranan penting dalam menentukan sifat larutan. Berdasarkan reaksi di atas, dapat disimpulkan bahwa :

Asam :

Basa :

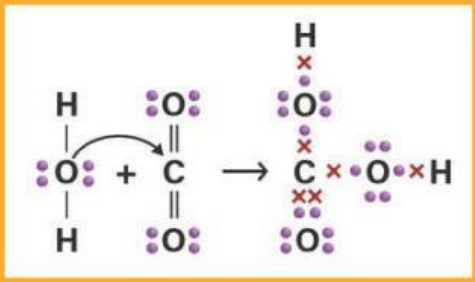
LIVEWORKSHEETS

3. Teori Lewis

Dalam perkembangannya, teori asam basa dari Bronted-Lowry juga masih memiliki kelemahan karena : konsep serah terima proton H^+ yang disampaikan oleh Bronsted Lowry tidak berlaku pada reaksi yang menunjukkan tanda-tanda reaksi asam basa yang tidak berlangsung serah terima proton. Perhatikan reaksi berikut :

$$H_2O + CO_2 \longrightarrow H_2CO_3$$

Reaksi tersebut dapat digambarkan menggunakan struktur lewis sebagai berikut :



Berdasarkan contoh di atas, buatlah struktur lewis dari reaksi berikut dan tentukan asam dan basa lewisnya,serta **berikan kesimpulan** tentang asam dan basa lewis, unggah hasil diskusi melalui link yang disediakan.

$$NH_3\,(g) + BF_3\,(g) \qquad NH_3BF_3\,(s)$$

$$CO_2\,(g) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons H_2CO_3\,(aq)$$

LIVEWORKSHEETS