Kurikulum Merdeka

LAM
LIVEWORKSHEETS

Larutan Penyangga









Penyusun : Halimah Kurnia Safitri

Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Achmad Lutfi, M.Pd.

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga LAM Liveworksheets berorientasi *Problem Based Learning* pada materi larutan penyangga ini dapat diselesaikan dengan baik. LAM Liveworksheets ini disusun sebagai bahan ajar interaktif yang dapat membantu murid memahami konsep larutan penyangga melalui kegiatan pembelajaran yang menarik, sistematis, dan berbasis permasalahan.

Materi yang disajikan dalam LAM Liveworksheets ini disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran dan dilengkapi dengan berbagai aktivitas berbasis *Problem Based Learning* yang mendorong murid untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Kegiatan dalam-LAM Liveworksheets dirancang untuk melatih keterampilan *problem solving* murid melalui tahapan memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, serta memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Diharapkan LAM Liveworksheets ini dapat membantu murid memahami konsep larutan penyangga dengan lebih mudah serta meningkatkan keterampilan *problem solving* dalam menyelesaikan permasalahan kimia.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses penyusunan LAM Liveworksheets ini. Penulis menyadari bahwa LAM Liveworksheets ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan LAM Liveworksheets ini. Semoga LAM Liveworksheets ini dapat memberikan manfaat bagi murid dan guru dalam mendukung proses pembelajaran kimia, khususnya pada materi larutan penyangga.

Surabaya, 08 Agustus 2026

Penulis

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR ISI

LAM LIVEWORKSHEETS UTAMA

HALAMAN COVER 1
KATA PENGANTAR 2
DAFTAR ISI 3
PENDAHULUAN 4
A. Identitas LAM Liveworksheets 4
B. Capaian Pembelajaran 4
C. Tujuan Pembelajaran 5
D. Petunjuk Penggunaan LAM Liveworksheets 5
PETA KONSEP 6
RINGKASAN MATERI 7
DAFTAR PUSTAKA 11
PILIHAN LAM LIVEWORKSHEETS 12

LAM LIVEWORKSHEETS 1

HALAMAN COVER 1
Fase 1: Orientasi Murid Pada Masalah 2
Fase 2: Mengorganisasi Murid untuk Belajar 5
Fase 3: Membimbing Penyelidikan Kelompok 7
Fase 4: Mengembangkan & Menyajikan Hasil Karya 14
Fase 5: Menganalisis & Mengevaluasi Hasil 15

LAM LIVEWORKSHEETS 2

HALAMAN COVER 1
Fase 1: Orientasi Murid Pada Masalah 2
Fase 2: Mengorganisasi Murid untuk Belajar 5
Fase 3: Membimbing Penyelidikan Kelompok 7
Fase 4: Mengembangkan & Menyajikan Hasil Karya 14
Fase 5: Menganalisis & Mengevaluasi Hasil 15

LIVEWORKSHEETS

PENDAHULUAN

A IDENTITAS E-LAM

Satuan Pendidikan : SMA / MA
Mata Pelajaran : Kimia
Fase : F
Materi : Larutan Penyangga
Alokasi Waktu : 5 JP (5 x 45 menit)

B CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, murid mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia, mempelajari sifat, dan menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; Murid 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.

Capaian pembelajaran tersebut menjadi dasar dalam pembelajaran materi larutan penyangga karena materi ini berkaitan dengan konsep asam-basa dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan capaian pembelajaran tersebut, materi larutan penyangga dikembangkan ke dalam tujuan pembelajaran yang mencakup pemahaman konsep, prinsip kerja, perhitungan pH, serta penerapan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.

LIVEWORKSHEETS

PENDAHULUAN

C TUJUAN PEMBELAJARAN

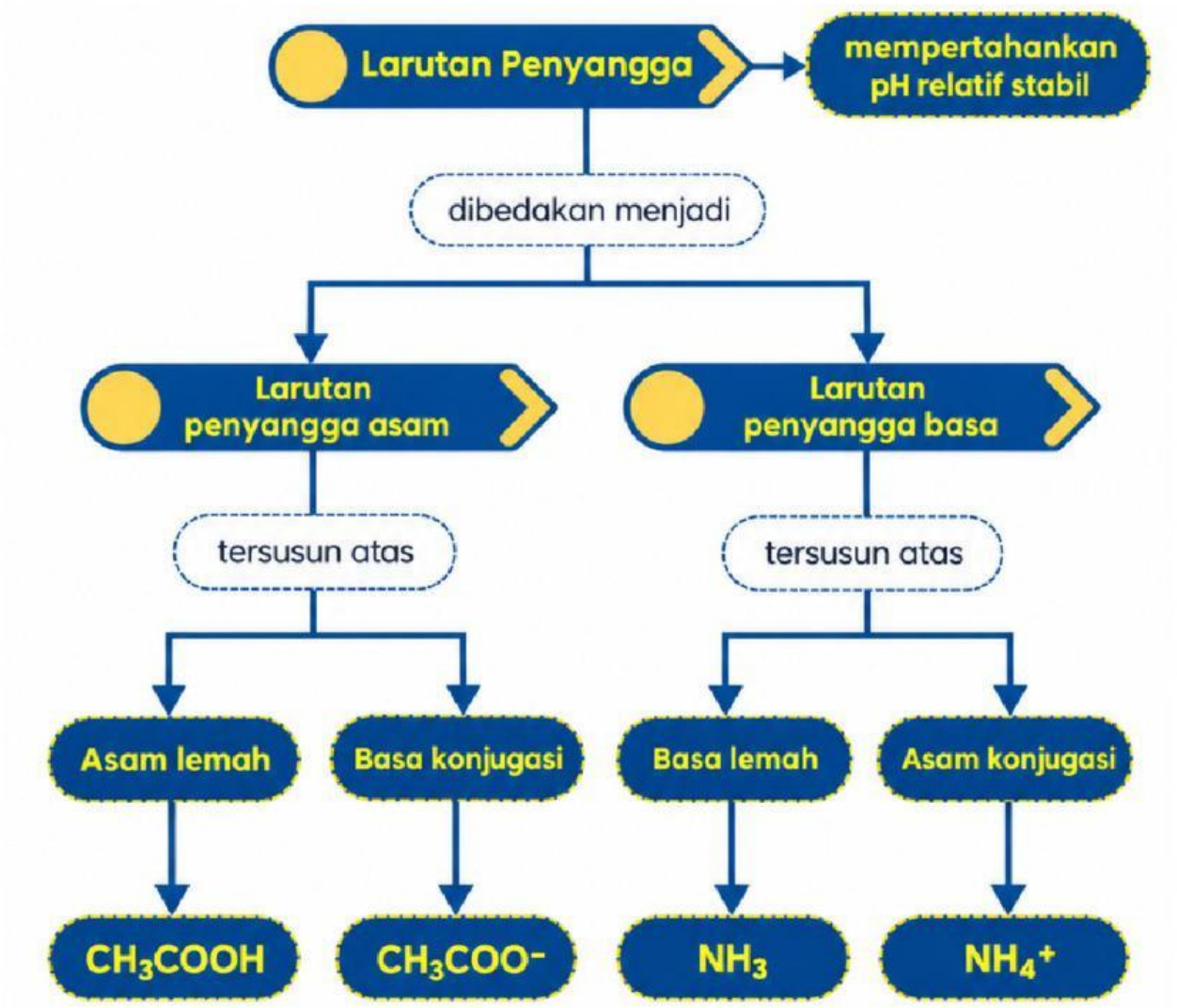
1. Melalui kegiatan pengamatan terhadap fenomena pada komik digital, murid mampu mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan yang berkaitan dengan kestabilan pH dan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari secara tepat.
2. Melalui kegiatan diskusi kelompok dan kajian literatur, murid mampu merumuskan hipotesis, menentukan variabel percobaan, serta mengklasifikasikan alat dan bahan untuk menyelidiki kestabilan pH larutan secara tepat.
3. Melalui kegiatan praktikum, murid mampu menganalisis perubahan pH larutan setelah penambahan sedikit asam atau basa serta menentukan sifat dan kemampuan larutan penyangga dalam mempertahankan pH secara tepat.
4. Melalui kegiatan presentasi, refleksi, dan evaluasi, murid mampu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kestabilan pH melalui tahapan memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian berdasarkan data hasil praktikum secara tepat.

D PETUNJUK PENGGUNAAN E-LAM

1. Buka tautan LAM Liveworksheets yang diberikan oleh guru.
2. Bacalah petunjuk dan tujuan pembelajaran sebelum memulai kegiatan.
3. Amati fenomena dan pahami permasalahan yang disajikan.
4. Kerjakan setiap kegiatan dan pertanyaan sesuai tahapan *Problem Based Learning* (PBL).
5. Periksa kembali jawaban, kemudian klik "*Finish & Submit*" untuk mengumpulkan hasil pekerjaan.

LIVEWORKSHEETS

PETA KONSEP



LIVEWORKSHEETS

RINGKASAN MATERI

Definisi Larutan Penyangga

Larutan penyangga atau buffer adalah larutan yang dapat mempertahankan nilai pH ketika ditambahkan sedikit asam kuat, basa kuat, dan air.

Jenis-Jenis Larutan Penyangga:

1. **Larutan penyangga asam**
   > Terdiri dari campuran asam lemah dengan basa konjugasinya.
   > Contoh:
   $CH_3COOH + CH_3COONa$
   $H_2CO_3 + NaHCO_3$
2. **Larutan penyangga basa**
   > Terdiri dari campuran basa lemah dengan asam konjugasinya.
   > Contoh:
   $NH_3 + NH_4Cl$
   $NH_4OH + (NH_4)_2SO_4$

Prinsip Kerja Penyangga Asam

1. **Penambahan asam (+ H^+)**
   > Kesetimbangan bergeser ke arah kiri, asam bereaksi dengan basa membentuk asam lemah.
2. **Penambahan basa (+ OH^-)**
   > Kesetimbangan bergeser ke arah kanan, basa bereaksi dengan asam membentuk air.

LIVEWORKSHEETS

RINGKASAN MATERI

Gambaran prinsip kerja larutan penyangga asam:



Keterangan:

- Pada penambahan asam kuat, yang bekerja menetralisirnya adalah basa konjugasi.
- Pada penambahan basa kuat, yang bekerja menetralisirnya adalah asam lemah.
- Pada kurva titrasi penyangga asam, daerah penyangga pada kurva akan terletak pada pH sekitar 3,76 hingga 5,76.

Cara menghitung konsentrasi H^+ dalam larutan penyangga asam:

$$[H^+] = K_a \times \frac{[\text{asam}]}{[\text{basa konjugasi}]}$$

$$[H^+] = K_a \times \frac{na}{ng}$$

Keterangan:

- Ka = tetapan ionisasi asam
- na = mol asam lemah
- ng = mol garam
- [basa konjugasi] dapat diganti dengan [garam]

Untuk menghitung pH nya menggunakan rumus:

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

LIVEWORKSHEETS

RINGKASAN MATERI

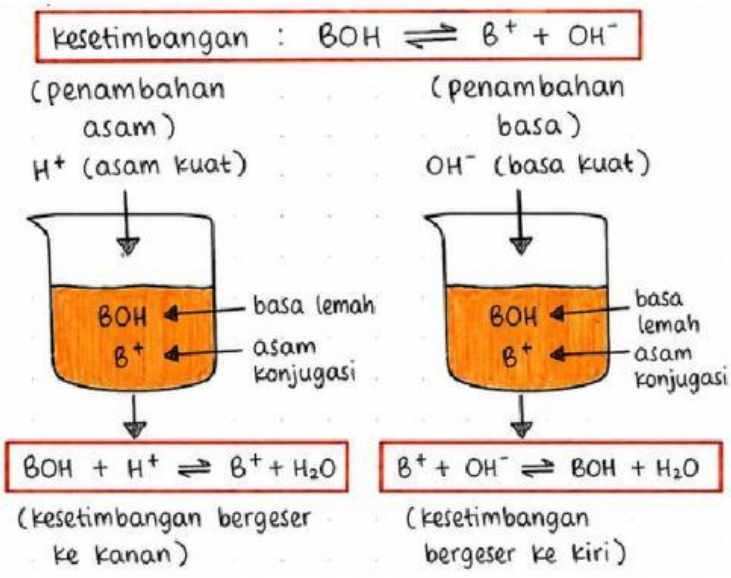
Prinsip Kerja Penyangga Basa

Larutan penyangga basa dapat dibuat dengan mereaksikan asam kuat dengan basa lemah.

> Reaksi tersebut akan menghasilkan garam atau asam konjugasi, menghabiskan asam kuat dan menyisakan basa.

1. **Penambahan asam (+ H^+)**
   > Kesetimbangan bergeser ke arah kanan, asam bereaksi dengan basa membentuk asam lemah.
2. **Penambahan basa (+ OH^-)**
   > Kesetimbangan bergeser ke arah kiri, basa bereaksi dengan asam membentuk air.

Gambaran prinsip kerja larutan penyangga basa:



Keterangan:

- Pada penambahan asam kuat, yang bekerja menetralisirnya adalah basa lemah.
- Pada penambahan basa kuat, yang bekerja menetralisirnya adalah asam konjugasi.
- Pada kurva titrasi penyangga basa, daerah penyangga pada kurva akan terletak pada pH sekitar 9,25 hingga 5,28.

LIVEWORKSHEETS

RINGKASAN MATERI

Cara menghitung konsentrasi OH^- dalam larutan penyangga basa:

$$[OH^-] = K_b \times \frac{[\text{basa}]}{[\text{asam konjugasi}]}$$

$$[OH^-] = K_b \times \frac{nb}{ng}$$

Keterangan:

- Kb = tetapan ionisasi basa
- nb = mol basa
- ng = mol garam
- [asam konjugasi] dapat diganti dengan [garam]

Untuk menghitung pH nya menggunakan rumus:

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

$$pH = 14 - pOH$$

Fungsi Larutan Penyangga

Larutan penyangga mempunyai fungsi-fungsi dalam kehidupan sehari-hari yaitu:

1. Larutan Penyangga dalam Tubuh.
   > Jenis: penyangga fosfat dan penyangga karbonat.
2. Industri Pangan.
   > Asam sitrat dan natrium sitrat ditambahkan pada industri pengalengan buah-buahan. Asam sitrat juga digunakan untuk mengatur tingkat keasaman.
3. Pengolahan Limbah Industri.
   > pH limbah harus diatur dengan baik, agar tidak menimbulkan dampak negatif.
4. Industri Farmasi.
   > Pembuatan obat tetes mata yang dimana pH nya harus disesuaikan dengan pH mata.

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR PUSTAKA

Kompas.com. (2025). *4 Masalah Rambut yang Sering Dialami Orang Indonesia Menurut Rey Nathanael.* https://lifestyle.kompas.com/read/2025/11/12/093500720/4-masalah-rambut-yang-sering-dialami-orang-indonesia-menurut-rey-nathanael

Purba, M dan Eti, S. (2017). *Kimia 2 untuk SMA/MA Kelas XI.* Jakarta: Erlangga.

Radar Banjarmasin. (2026). *Oksigen Air Anjlok, Pembudidaya Ikan Nila dan Bawal HSU Rugi Jutaan.* https://radarbanjarmasin.jawapos.com/amp/banua/2609200034/oksigen-air-anjlok-pembudidaya-ikan-nila-dan-bawal-hsu-rugi-jutaan

LIVEWORKSHEETS

PILIHAN
LAM LIVEWORKSHEETS

LAM
LIVEWORKSHEETS 1

LAM
LIVEWORKSHEETS 2



LIVEWORKSHEETS