LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
PRAKTIKUM ASAM–BASA
INVESTIGASI TINGKAT KEASAMAN DAN KOMPOSISI MINUMAN KEMASAN MENGGUNAKAN INDIKATOR pH UNIVERSAL

Mata Pelajaran: Kimia
Kelas/Fase: XII / F
Alokasi Waktu: 3 × 45 menit
Model Pembelajaran: Inkuiri Terbimbing

Kelas:
Kelompok:
Nama Anggota:

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah melakukan kegiatan praktikum, peserta didik diharapkan mampu:

a. Mengidentifikasi sifat asam-basa beberapa minuman kemasan menggunakan indikator pH universal.
b. Menentukan **perkiraan nilai pH** minuman berdasarkan perubahan warna indikator.
c. Mengurutkan minuman berdasarkan tingkat keasaman.
d. Mengidentifikasi komponen atau bahan pada label minuman yang diduga berkontribusi terhadap sifat asam.
e. Menganalisis hubungan antara komposisi minuman dan perkiraan nilai pH.
f. Menghubungkan perkiraan nilai pH dengan konsentrasi ion H^+ secara sederhana.
g. Menjelaskan keterbatasan indikator pH universal sebagai alat pengukuran pH.
h. Menyusun kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan dan data yang diperoleh.

B. FENOMENA

Minuman kemasan merupakan salah satu produk yang sering dikonsumsi dalam kehidupan sehari-hari. Berbagai jenis minuman, seperti minuman bersoda, teh kemasan, minuman rasa buah, minuman isotonik, susu, dan jus kemasan memiliki komposisi yang berbeda. Jika diperhatikan pada label kemasan, beberapa minuman mencantumkan bahan seperti: asam sitrat, asam fosfat, asam malat, asam askorbat, karbon dioksida, dan bahan tambahan lainnya. Bahan-bahan tersebut dapat berhubungan dengan sifat asam suatu minuman. Namun, apakah semua minuman kemasan memiliki tingkat keasaman yang sama? Apakah minuman yang mencantumkan jenis asam yang sama pada labelnya selalu memiliki pH yang sama? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, lakukan penyelidikan menggunakan **indikator pH universal**.

LIVEWORKSHEETS

C. PERTANYAAN PEMANTIK

Diskusikan pertanyaan berikut bersama kelompok.

1. Menurut kalian, apakah semua minuman kemasan bersifat asam? Jelaskan!

……

……

2. Bahan apa dalam minuman yang kemungkinan dapat menyebabkan sifat asam?

……

……

3. Bagaimana cara mengetahui tingkat keasaman suatu minuman dengan menggunakan indikator pH universal?

……

……

D. MERUMUSKAN MASALAH

Berdasarkan fenomena dan pertanyaan pemantik, rumuskan masalah yang akan diselidiki.

Bagaimana hubungan antara ……

dengan …….

pada berbagai minuman kemasan?

E. HIPOTESIS

Tuliskan dugaan sementara kelompokmu.

Jika ……..

maka ……

karena …….

F. DASAR TEORI

1. Asam dan Basa

Menurut teori Arrhenius:

- Asam adalah zat yang menghasilkan ion H^+ ketika dilarutkan dalam air.
- Basa adalah zat yang menghasilkan ion OH^- ketika dilarutkan dalam air.

Secara sederhana:

Asam → menghasilkan H^+ → pH rendah

LIVEWORKSHEETS

Basa → menghasilkan OH^- → pH tinggi

---

2. pH

pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman suatu larutan.

Secara matematis:

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

Hubungan antara pH dan konsentrasi ion H^+ adalah:

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

Secara umum:

Perkiraan pH	Sifat
< 7	Asam
= 7	Netral
> 7	Basa

Semakin rendah nilai pH, semakin tinggi konsentrasi ion H^+ dan semakin tinggi tingkat keasaman larutan.

---

3. Indikator pH Universal

Indikator pH universal merupakan campuran beberapa indikator yang menghasilkan perubahan warna pada berbagai rentang pH. Warna yang dihasilkan kemudian dibandingkan dengan **skala warna pH** pada kemasan indikator. Karena penentuan pH dilakukan berdasarkan pencocokan warna, hasil yang diperoleh merupakan **perkiraan pH**, bukan nilai yang sangat presisi.

Contoh:

Jika warna sampel paling mendekati warna pada skala pH 3–4, maka hasil dapat dicatat sebagai **pH ≈ 3–4**.

---

4. Asam pada Minuman Kemasan

Beberapa jenis asam yang dapat ditemukan dalam minuman antara lain:

Zat	Keterangan
Asam sitrat	Banyak digunakan pada minuman rasa buah
Asam fosfat	Dapat ditemukan pada beberapa minuman berkarbonasi
Asam malat	Secara alami terdapat pada beberapa buah
Asam askorbat	Vitamin C
Asam karbonat	Dapat terbentuk dari CO_2 yang terlarut dalam air

Keberadaan suatu asam dalam komposisi **tidak secara langsung menentukan nilai pH** karena nilai pH juga dipengaruhi oleh konsentrasi dan komposisi keseluruhan larutan.

LIVEWORKSHEETS

G. ALAT DAN BAHAN

Alat	Bahan
Indikator pH universal	Air Mineral
Gelas plastik 5 buah	Minuman bersoda
Tisu	Teh kemasan
	Minuman isotonik
	Minuman rasa buah
	Susu UHT / Susu kental manis
Gunakan minimal 5 jenis minuman kemasan. Setiap kelompok dapat menggunakan jenis minuman berbeda	

H. PROSEDUR PERCOBAAN

Tahap 1 — Mengamati Label

a. Siapkan minimal lima jenis minuman kemasan.
b. Amati label pada setiap kemasan.
c. Catat nama produk dan komposisinya.
d. Identifikasi bahan yang diduga berhubungan dengan sifat asam.
e. Catat kandungan gula jika tercantum pada label.
f. Catat apakah minuman berkarbonasi atau tidak.
g. Dokumentasikan jika diperlukan.

Tahap 2 — Menyiapkan Sampel

a. Beri label pada gelas sesuai nama minuman.
b. Tuangkan volume minuman yang sama ke setiap gelas, misalnya **20 mL**.
c. Pastikan setiap sampel diuji dengan prosedur yang sama.
d. Jika menggunakan minuman berkarbonasi, catat kondisi minuman sebelum pengujian.

Tahap 3 — Menguji pH dengan Indikator Universal

a. Ambil satu lembar indikator pH universal.
b. Celupkan atau teteskan sampel sesuai petunjuk penggunaan indikator yang digunakan.
c. Amati perubahan warna.
d. Bandingkan warna indikator dengan skala warna pH.
e. Tentukan **perkiraan rentang pH** yang paling sesuai.
f. Catat hasil pengamatan.
g. Gunakan prosedur yang sama untuk seluruh minuman.

Penting!

Hasil ditulis sebagai **perkiraan pH**, misalnya:

- pH ≈ 2–3
- pH ≈ 3–4
- pH ≈ 4–5

Jangan menuliskan nilai seperti **pH = 3,27** karena indikator universal tidak memberikan ketelitian sebesar itu.

LIVEWORKSHEETS

I. HASIL PENGAMATAN

Tabel 1. Identitas Minuman

No.	Nama Minuman	Jenis Minuman	Volume Kemasan	Kandungan Gula	Berkarbonasi?
1					
2					
3					
4					
5					

J. IDENTIFIKASI KOMPOSISI

Catat bahan yang terdapat pada label.

No.	Nama Minuman	Asam Sitrat	Asam Fosfat	Asam Malat	Asam Askorbat	CO_2	Bahan Lain
1		✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	
2		✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	
3		✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	
4		✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	
5		✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	

Catatan: Berikan tanda ✓ hanya jika bahan tersebut benar-benar tercantum pada label atau informasi produk.

K. HASIL UJI pH

No	Nama Minuman	Perkiraan pH	Sifat (Asam, Basa, atau Netral
1			
2			
3			
4			
5			

Contoh penulisan:

Jika hasil pengamatan menunjukkan warna yang berada di antara skala pH 3 dan 4:

Perkiraan pH = 3–4

LIVEWORKSHEETS

L. ANALISIS DATA

1. Mengurutkan Tingkat Keasaman

Urutkan minuman dari **paling asam hingga paling mendekati netral** berdasarkan perkiraan pH.

a. ……..

b. ……..

c. ……..

d. ……..

e. ……..

---

2. Membandingkan Dua Minuman

Pilih dua minuman dengan hasil pH yang berbeda.

Minuman A

Nama: ……..

Perkiraan pH: ……

Minuman B

Nama: ……..

Perkiraan pH: ……

Minuman yang lebih asam:

……

Alasan:

……

M. HUBUNGAN pH DAN KONSENTRASI H^+

Karena hasil pengukuran menggunakan indikator universal berupa **rentang/perkiraan pH**, konsentrasi H^+ juga dinyatakan sebagai **perkiraan rentang**.

Gunakan:

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

Contoh:

Jika suatu minuman memiliki:

pH ≈ 3–4

maka:

pada pH 3:

LIVEWORKSHEETS

$[H^+] \approx 10^{-3}$ M

pada pH 4:

$[H^+] \approx 10^{-4}$ M

Sehingga:

$[H^+]$ diperkirakan berada pada rentang 10^{-4}–10^{-3} M.

Latihan

Pilih satu minuman hasil pengujian kelompokmu.

Nama minuman:

……

Perkiraan pH:

……

Perkiraan konsentrasi H^+:

……

Perhitungan:

……

……

N. ANALISIS KOMPOSISI DAN pH

Jawablah berdasarkan hasil pengamatan.

1. Minuman manakah yang memiliki perkiraan pH paling rendah?

……

2. Minuman manakah yang memiliki perkiraan pH paling tinggi?

……

3. Apakah seluruh minuman yang diuji bersifat asam? Jelaskan berdasarkan hasil pengamatan.

……

……

4. Sebutkan bahan yang terdapat pada komposisi minuman yang diduga berkontribusi terhadap sifat asam.

……

……

LIVEWORKSHEETS

5. Apakah kandungan gula dapat digunakan untuk menentukan tingkat keasaman minuman? Jelaskan berdasarkan data praktikum.

……

……

6. Minuman berkarbonasi dapat mengandung CO_2 terlarut. Mengapa keberadaan CO_2 dapat berhubungan dengan sifat asam minuman?

……

……

O. KETERBATASAN METODE

Perhatikan hasil pengukuran yang diperoleh.

1. Apakah hasil pengukuran pH menggunakan indikator universal merupakan nilai yang sangat presisi?

……

2. Mengapa hasil pengukuran indikator universal memiliki keterbatasan ketelitian?

……

……

3. Sebutkan minimal **tiga faktor** yang dapat memengaruhi ketepatan pembacaan indikator universal.

   a. ……..

   b. ……..

   c. ……..

4. Jika ingin mendapatkan nilai pH yang lebih presisi, alat apa yang dapat digunakan?

……

P. EVALUASI HIPOTESIS

Tuliskan kembali hipotesis kelompok.

……

Bukti dari hasil percobaan:

……

……

LIVEWORKSHEETS

Q. KESIMPULAN

Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan.

Kesimpulan harus menjawab:

a. Bagaimana sifat asam-basa minuman yang diuji?
b. Minuman mana yang paling asam?
c. Apa hubungan komposisi dengan tingkat keasaman?
d. Apakah keberadaan satu jenis asam pada label dapat menentukan pH secara langsung?
e. Apa keterbatasan indikator pH universal?

Kesimpulan:

……

……

……

……

……

LIVEWORKSHEETS