

Lembar Kerja Peserta Didik

KIMIA

Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas

ASAM-BASA

Disusun oleh Khotimatun Nisak



Kelompok Ke:.....

Nama Anggota:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....

e-LKPD KIMIA KELAS XI PERTEMUAN 3

Netralisasi & Solusi Lingkungan

A. ORIENTASI

Dalam pembelajaran hari ini, kita akan mempelajari bagaimana limbah industri memengaruhi kualitas air dan kehidupan organisme. Fokus kita adalah memahami konsep asam-basa melalui fenomena nyata di lingkungan dan merancang solusi berbasis reaksi netralisasi larutan simulasi. Kegiatan ini akan membantu kalian memahami bagaimana reaksi netralisasi digunakan untuk mengatasi pencemaran lingkungan.

1. Analisis Kasus Lingkungan

Perhatikan video berikut yang menampilkan kasus pencemaran sungai akibat limbah industri. Amati perubahan warna air, kondisi lingkungan, dan dampak terhadap organisme.

https://youtu.be/1_Nu32DdAuE?si=9UBCfp6ny6dG_Ix6

Berdasarkan hasil pengujian kualitas air pada area terdampak limbah industri, diperoleh data sebagai berikut:

Sampel Air	Kondisi Air	Nilai pH
Sungai sebelum tercemar	Jernih	7
Sungai dekat limbah industri	Keruh dan berbau	3
Sungai setelah penanganan	Lebih jernih	6

Data tersebut menunjukkan bahwa limbah industri dapat menyebabkan perubahan pH air yang berdampak pada kualitas lingkungan dan kehidupan organisme.

Tuliskan secara reflektif:

“Bagaimana perasaan Anda jika lingkungan sekitar tercemar akibat pH ekstrem?”

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Identifikasi Masalah:

Diskusikan secara kelompok masalah lingkungan yang muncul akibat limbah industri. Perhatikan dampak pada organisme dan kualitas air.

Tuliskan masalah lingkungan yang terjadi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Pengenalan Larutan Simulasi

Larutan simulasi yang digunakan:

- Larutan asam simulasi: CH_3COOH 0,1 M (50 mL)
- Larutan basa simulasi: NaHCO_3 0,1 M (50 mL)

Instruksi:

1. Amati sifat masing-masing larutan simulasi.

2. Gunakan alat dan larutan dengan aman

B. MERUMUSKAN MASALAH

Rumuskan pertanyaan ilmiah untuk menguji cara menetralkan limbah asam atau basa agar pH mendekati netral, kemudian diskusikan secara kelompok untuk saling bertukar ide.

Buatlah pertanyaan ilmiah yang bisa diuji melalui percobaan netralisasi. Contohnya:
“Berapa volume larutan NaHCO_3 0,1 M yang diperlukan untuk menetralkan 50 mL CH_3COOH 0,1 M agar pH mendekati 7?”

Tuliskan pertanyaan ilmiah operasional versi kelompok kalian:

.....
.....
.....
.....

Diskusikan dalam kelompok:

Bagaimana prosedur ilmiah untuk menetralkan limbah asam atau basa agar pH mendekati netral?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Sebelum menuliskan jawaban, diskusikan terlebih dahulu dalam kelompok variabel apa saja yang berperan dalam proses netralisasi berdasarkan kegiatan yang akan dilakukan.

Identifikasi Variabel

Tuliskan variabel yang perlu diperhatikan:

- Variabel Bebas (yang diubah):
- Variabel Terikat (yang diamati, misalnya pH):
- Variabel Kontrol (yang dibuat tetap):

Rumusan Masalah Akhir (Pertanyaan Operasional)

Tuliskan satu pertanyaan operasional yang mengarah pada reaksi netralisasi dan pengukuran pH akhir menggunakan larutan simulasi:

.....
.....
.....
.....

C. MERUMUSKAN HIPOTESIS

Setelah merumuskan masalah, setiap kelompok menyusun hipotesis yang menyatakan hubungan sebab-akibat dan dapat diuji. Hipotesis harus didasarkan pada konsep ilmiah.

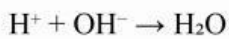
Hipotesis Kelompok

Tuliskan hipotesis yang menyatakan hubungan sebab-akibat dan dapat diuji:

.....
.....
.....
.....

Dasar Ilmiah Hipotesis

Gunakan konsep berikut sebagai dasar:



Jelaskan keterkaitannya dengan hipotesis:

.....
.....
.....
.....

D. MENGUMPULKAN DATA

Kegiatan ini bertujuan untuk menguji hipotesis melalui perancangan metode netralisasi, pengumpulan data pH, dan analisis hasil secara kuantitatif dan ekologis.

1. Perancangan Alternatif Metode Netralisasi

Rancang dua alternatif metode netralisasi sebagai strategi untuk menguji hipotesis.

Setiap metode harus memuat:

- Langkah kerja percobaan
- Variabel yang digunakan (bebas, terikat, kontrol)
- Alasan pemilihan metode

Metode 1:

.....
.....
.....
.....
.....

Metode 2:

.....
.....
.....
.....
.....

Bandingkan kedua metode yang telah dirancang. Tentukan metode mana yang paling efektif dalam mendekati pH netral (≈ 7) berdasarkan data yang diperoleh.

Dalam penyelidikan ilmiah, ilmuwan harus berani memilih solusi terbaik berdasarkan data yang diperoleh.

1. Metode mana yang dipilih oleh kelompokmu sebagai metode terbaik?

.....
.....
.....

2. Mengapa metode tersebut dipilih dibandingkan metode lainnya? Jelaskan berdasarkan data.

.....
.....
.....
3. Apakah ada risiko atau kemungkinan kesalahan dalam metode yang dipilih?

Jelaskan.

.....
.....
.....
.....
.....
4. Apa yang kamu pelajari tentang pentingnya keberanian dalam mengambil keputusan ilmiah?

.....
.....
.....
.....
Indikator Sikap Ilmiah (*Smart Risk-Taking Behaviour*):

Keberanian dalam merancang, memilih, dan mengevaluasi metode terbaik berdasarkan data serta menerima kemungkinan hasil yang berbeda dari prediksi.

2. Analisis Data pH

Gunakan data nilai pH awal (sebelum penambahan) dan nilai pH akhir (setelah penambahan asam atau basa) untuk menganalisis perubahan yang terjadi pada larutan. Melalui kegiatan ini, kamu diharapkan dapat memahami hubungan antara penambahan zat dengan perubahan tingkat keasaman (pH) larutan.

Instruksi:

1. Catat nilai pH awal larutan sebelum dilakukan penambahan asam atau basa.
2. Catat nilai pH larutan setelah dilakukan penambahan asam atau basa.
3. Hitung selisih atau perubahan nilai pH yang terjadi antara sebelum dan sesudah penambahan.
4. Analisis apakah perubahan pH tersebut menunjukkan bahwa larutan mendekati kondisi netral ($\text{pH} \approx 7$).
5. Jelaskan hasil analisis yang diperoleh berdasarkan data yang telah dicatat.

Data Larutan yang Digunakan.

Larutan	Sifat	Konsentrasi	Volume
CH ₃ COOH	Asam	0,1 M	50 mL
NaHCO ₃	Basa	0,1 M	50 mL

Tabel Perubahan pH

Kondisi	pH Awal	pH Setelah Penambahan	Perubahan pH	Mendekati Netral (≈7)	Keterangan
CH ₃ COOH + NaHCO ₃					
NaHCO ₃ + CH ₃ COOH					

Data yang telah diperoleh digunakan untuk menganalisis perubahan pH serta menentukan efektivitas proses netralisasi dalam mendekati kondisi netral.

3. Persamaan Reaksi Netralisasi

Tuliskan persamaan reaksi netralisasi yang terjadi antara larutan CH₃COOH dan NaHCO₃.

.....

Petunjuk:

Reaksi netralisasi menghasilkan garam dan air, serta pada reaksi tertentu dapat menghasilkan gas.

4. Perhitungan Sederhana (Perbandingan Mol)

Tuliskan perhitungan perkiraan jumlah zat penetral yang diperlukan agar pH mendekati 7.

Diketahui:

.....

Ditanya:

4. Jelaskan apakah hasil percobaan mendukung hipotesis tersebut atau tidak.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Jika tidak sesuai, jelaskan faktor penyebabnya berdasarkan data atau prosedur percobaan.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Gunakan data pH, grafik, dan persamaan reaksi netralisasi untuk menganalisis hasil percobaan. Kemudian, kaitkan hasil tersebut dengan konsep asam–basa berdasarkan teori Arrhenius.

1. Konsep asam–basa berdasarkan teori Arrhenius apa yang sesuai dengan hasil percobaan kalian?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Jelaskan alasan ilmiah dengan mengaitkan data pH, perubahan warna indikator, dan persamaan reaksi netralisasi berdasarkan teori Arrhenius.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

F. MERUMUSKAN KESIMPULAN

Selain efektif secara ilmiah, solusi yang dirancang juga harus mempertimbangkan dampak terhadap lingkungan.

1. Apakah metode netralisasi yang kalian gunakan aman bagi lingkungan? Jelaskan.

.....

.....

.....

.....

2. Apakah solusi tersebut dapat diterapkan dalam kehidupan nyata? Mengapa?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Bagaimana solusi netralisasi yang kalian rancang dapat diterapkan untuk mengatasi pencemaran lingkungan di kehidupan nyata?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Apa dampak jangka panjang jika metode ini digunakan secara terus-menerus?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Setiap kelompok menyusun solusi ilmiah pengolahan limbah berbasis reaksi netralisasi. Solusi harus jelas, berbasis data, dan mempertimbangkan aspek ekologis.

Kesimpulan harus memuat:

- Persamaan reaksi
- Perhitungan sederhana
- Alasan ekologis

Kesimpulan Kelompok:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

G. PENUTUP

1. Presentasi dan Diskusi Kelompok

Setiap kelompok mempresentasikan solusi yang telah disusun, kemudian kelompok lain mengajukan minimal satu pertanyaan kritis.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Refleksi

Siswa merefleksikan pembelajaran hari ini dan bagaimana konsep asam–basa dapat membantu menjaga lingkungan.

“Bagaimana konsep asam–basa melalui reaksi netralisasi dapat digunakan untuk mengatasi pencemaran lingkungan, lalu refleksikan proses belajar, kesulitan, dan perbaikannya.”

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....