

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

## LARUTAN BUFFER (PROJEK PEMBUATAN PUPIK CAIR ORGANIK DENGAN BUFFER UNTUK TANAMAN PADA TANAH ASAM)

Kimia Kelas XI

Nama Anggota:

Kelas:



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kita kemudahan sehingga kita dapat menyelesaikan LKPD ini dengan tepat waktu. Tanpa pertolonganNya tentunya kita tidak akan sanggup untuk menyelesaikan LKPD ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada baginda tercinta kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang kita nanti-nantikan syafa'atnya di akhirat nanti.

Penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas limpahan nikmat sehat-Nya, baik itu berupa sehat fisik maupun akal pikiran, sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan pembuatan LKPD sebagai tugas digitalisasi pembelajaran dengan judul "Projek Pembuatan Pupuk Cair Organik Dengan Buffer Untuk Tanaman Sayur Di Tanah Asam".

Penulis tentu menyadari bahwa LKPD ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak terdapat kesalahan serta kekurangan di dalamnya. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik serta saran dari pembaca untuk ELKPD ini, supaya LKPD ini nantinya dapat menjadi LKPD yang lebih baik lagi. Demikian, apabila terdapat banyak kesalahan pada LKPD ini penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak khususnya dosen pengampu mata kuliah .

Demikian, semoga LKPD ini dapat bermanfaat. Terima kasih.

Yogyakarta, 16 Mei 2026



Atikah Azzahra, S.Pd



## KARAKTERISTIK MATA PELAJARAN KIMIA

Elemen	Deskripsi
Pemahaman kimia	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.
Ketrampilan proses	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mengamati</li><li>2. Mempertanyakan dan memprediksi</li><li>3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan</li><li>4. Memproses, menganalisis data dan informasi. Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab</li><li>5. Mengevaluasi dan refleksi</li></ol> Mengomunikasikan hasil



Mata pelajaran : Kimia

Kelas/Fase : XI/F

Materi : Buffer

Alokasi waktu : 4 X 2 JP (1 JP = 45 menit)

### KOMPETENSI AWAL

Kompetensi yang harus dimiliki sebelum mempelajari pokok bahasan ini adalah peserta didik telah mampu melakukan perhitungan dasar matematika memiliki, memahami konsep asam basa, mampu menghitung pH/pOH dan menguasai operasi logaritma untuk mempelajari larutan penyangga

### PROFIL PELAJAR PANCASILA

Profil Pelajar Pancasila yang diharapkan dapat tercapai yaitu: kreatif, bergotong-royong (kerja sama), mandiri, dan bernalar kritis

### TUJUAN PEMBELAJARAN

- Menganalisis konsep pH, sistem buffer, dan pengaruh keasamaan tanah terhadap pertumbuhan tanaman
- Menggunakan pH meter/indikator universal untuk mengukur pH tanah dan larutan buffer
- Merancang dan membuat pupuk cair organik dengan sistem buffer yang optimal untuk tanah asam
- Menghitung pH larutan buffer menggunakan persamaan Henderson-Hasselbalch
- Mengembangkan solusi pertanian berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas tanaman sayur di tanah asam

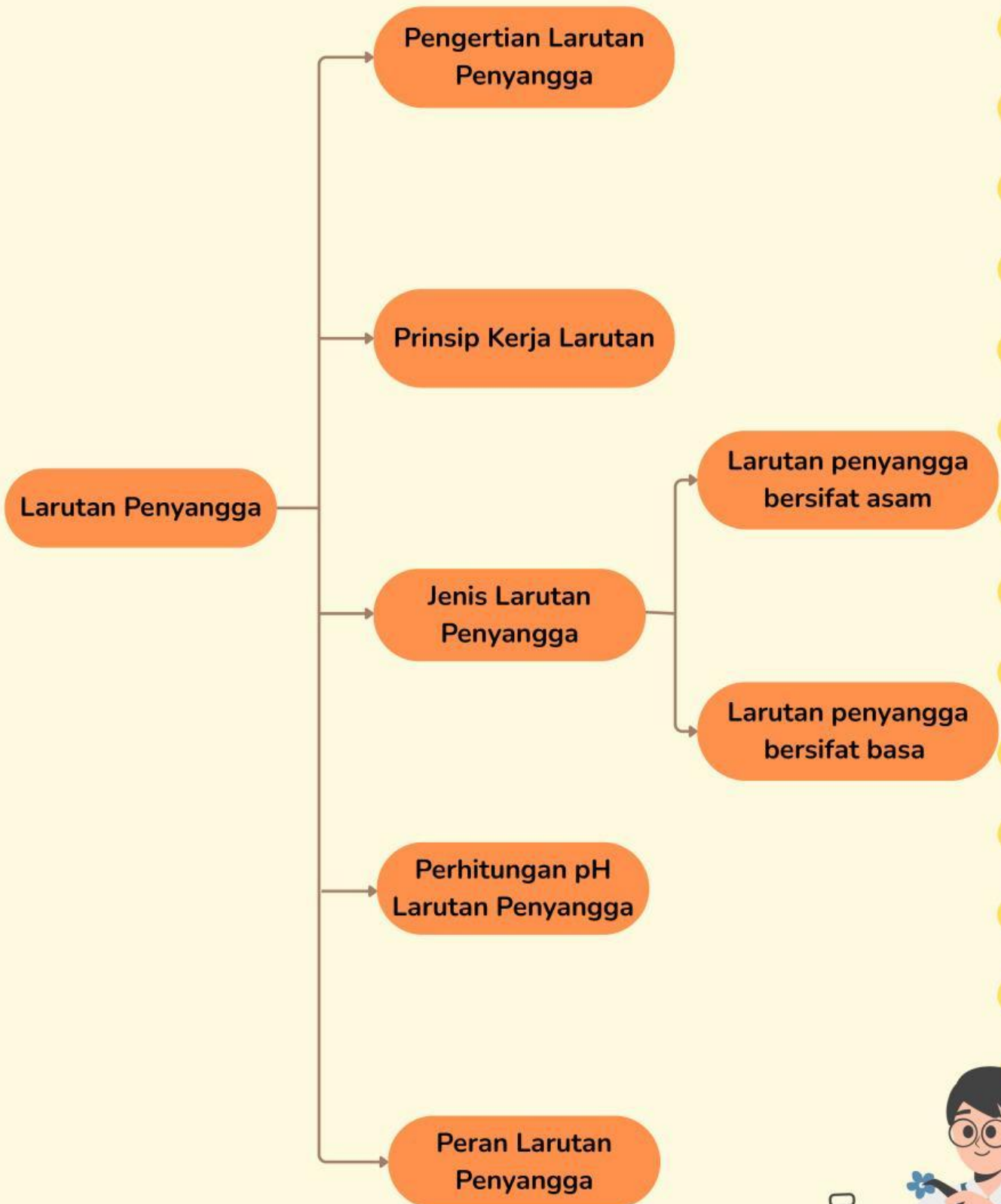


## CAPAIAN PEMBELAJARAN

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. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki 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



## PETA KONSEP



# Pertemuan 1

## PERTANYAAN PEMANTIK

Simak video di bawah ini!



Sumber: Youtube

berdasarkan video di atas, mengapa tanaman sulit tumbuh di tanah asam?

.....

.....

.....

## IDENTIFIKASI MASALAH

Di Desa Bukit Harapan, Kecamatan Kumpeh Ulu, Kabupaten Muaro Jambi, Bu Siti Rahayu adalah petani sayur organik.

Lima tahun lalu, lahan 1,8 hektar miliknya menghasilkan:

- Kangkung: 1,2 ton/minggu
- Bayam: 800 kg/minggu
- Terong ungu: 2 ton/minggu

Namun sejak 2022, hasil panen turun drastis hingga 70%. Daun kangkung menguning sebelum umur 20 hari, terong buahnya sebesar telur puyuh, cabai merah mati massal saat baru berbunga. Bu Siti sudah habis Rp 38 juta untuk pupuk kimia premium, tetapi tetap gagal. Akhirnya ia mengirim sampel tanah ke Laboratorium Tanah Univ A. Hasilnya yaitu didapatkan pH 4,1

Dosen Univ A menjelaskan: “Lapisan gambut yang dikeringkan mengoksidasi sulfur menjadi asam sulfat. pH 4,1 sama seperti air lemon pekat. Aluminium ( $Al^{3+}$ ) larut menjadi racun, akar tanaman ‘terbakar’, hara terkunci total.”

Kasus serupa terjadi di tiga provinsi lain:

1. Kalimantan Barat – 8.500 ha sawit muda mati berdiri karena pH 3,7
2. Di Yogyakarta (Gunung Kidul) – cabai merah hanya 3,8 kwintal/ha (normal 22 kwintal)
3. Sumatera Selatan – 15.000 ha padi sawah gagal panen 2024 karena pH 4,4

Bu Siti hampir menyerah. Tapi ia tidak mau lahan warisan leluhur jadi “tanah mati”.

# Diskusi Kelompok



1. Identifikasi dampak tanah asam terhadap tanaman

No	Dampak Tanah Asam	Penjelasan
1		
2		
3		
4		

2. Mengapa beberapa tanah di Indonesia bersifat asam (tuliskan minimal 3 Penyebabnya)?

.....

.....

.....

.....



### 3. Tantangan proyek kelompok!



Merancang pupuk cair organik:

- Menaikkan pH
- Mempertahankan pH optimal
- Ramah lingkungan
- Harga terjangkau



### 4. Ide awal kelompok:

Nama pupuk:

Tujuan:

Bahan :

Langkah pembuatan:



### 5. Jadwal penyusunan pembuatan proyek



No	Kegiatan	Waktu
1	Pembuatan pupuk organik	
2	aplikasi dan cek pH	
3	Panen dan presentasi	



## Pertemuan 2

Sebelum membuat pupuk yuk kita menghitung terlebih dahulu

1. Setiap kelompok memasukkan bahan-bahan di bawah ini!

- 25 g dolomit (mengandung 40%  $\text{CaCO}_3$ )
  - 200 g kompos (mengandung 2% asam organik, Mr rata-rata 150 g/mol)
- a. Hitung mol  $\text{CO}_3^{2-}$  yang dihasilkan dolomit! (Mr  $\text{CaCO}_3 = 100$  g/mol)

Jawab: ..... mol

b. Hitung mol asam organik dalam kompos!

Jawab: ..... mol

c. Hitung rasio [garam]/[asam] =  $[\text{CO}_3^{2-}]/[\text{HA}]$

Jawab: .....

d. Pakai Henderson-Hasselbalch, prediksi pH pupukmu!

$\text{pK}_a \text{ H}_2\text{CO}_3 = 6,35$

$\text{pH} = 6,35 + \log (\dots\dots\dots)$

Jawab:  $\text{pH} = \dots\dots\dots$

## PEMBUATAN PUPUK ORGANIK 500 ML

Bahan

- 200 g kompos ayam/sapi matang
- 300 ml air kelapa tua
- 20 ml EM4
- 30 ml molase/gula merah cair
- 25 g dolomit halus (mesh 200)
- 15 g kulit telur kering ditumbuk



## PEMBUATAN PUPUK ORGANIK 500 ML

Langkah pembuatan pupuk organik:

- Direndam kompos dalam air kelapa kemudian diamkan selama 30 menit lalu disaring
- Dimasukkan filtrat (airnya) ke botol 500 ml
- Ditambah EM4 + molase lalu kocok
- Ditambah dolomit dan kulit telur (sudah dihancurkan) dan kocok selama 2 menit
- Diukur pH dengan target 6,8–7,2
- diberikan label sesuai nama pupuk perkelompok

Data Pengamatan

No	Kegiatan	Keterangan
1	pH produk (2 kali pengukuran)	
2	Warna	
3	Status (lulus atau perlu penambahan dolomit)	

2. Tabel Pengamatan Buffer

No	Percobaan	pH awal	Ditambah 5 tetes HCl 0,1 M	Ditambah 5 tetes NaOH 0,1 M
1	Air biasa			
2	Pupuk Cair (Kelompok)			





3. Manakah pH yang lebih stabil?

4. Refleksi “Setelah mempelajari buffer, mengapa pupuk cair kita harus mengandung dolomit + kulit telur + kompos secara bersamaan?” Jawabanmu:



## Pertemuan 3

### PENGAPLIKASIAN DAN PENGUKURAN PH

Ukuran dosis

Pot	Perlakuan	Dosis
1	Kontrol (air biasa)	50 mL
2	Kapur dolomit murni	5 g + 50 mL Air
3	Pupuk organik kelompok 1	70 mL
4	Pupuk organik kelompok 2	70 mL
5	Pupuk organik kelompok 3	70 mL
6	Pupuk organik kelompok 4	70 mL
7	Pupuk organik kelompok 5	70 mL

Data tabel pengukuran pH

Pot	pH 0 jam	pH 24 jam	pH 48 jam	$\Delta$ pH
1				
2				
3				
4				
5				

setiap kelompok tanam satu benih kangkung dalam pot masing-masing setiap kelompok dan siram dengan air setiap pagi



## Pertemuan 4

### DATA TERAKHIR DAN PRESENTASI

Data hari ke-18 setelah penanaman kangkung

Pot	Tinggi (cm)	Jumlah daun	Berat Kangkung	Warna Daun
1				
2				
3				
4				
5				

Jawablah soal di bawah ini!

1. Bagaimana larutan penyangga dapat membantu petani meningkatkan hasil panen sayur di tanah asam?
2. Apa yang terjadi pada pertumbuhan tanaman jika pH tanah tidak distabilkan, dan bagaimana kita bisa merancang pupuk cair organik sebagai solusinya?

Presentasi setiap kelompok dalam bentuk PPT 

Pengumpulan Link PPT:

# GLOSARIUM



No	Istilah	Pengertian
1	Larutan Penyangga	Larutan yang dapat mempertahankan pH relatif stabil ketika ditambahkan sedikit asam atau basa, terdiri dari asam lemah dan garamnya atau basa lemah dan garamnya.
2	pH	Ukuran keasaman atau kebasaan suatu larutan, dihitung sebagai logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ )
3	Tanah Asam	Tanah dengan pH rendah (kurang dari 7, biasanya di bawah 5,5), yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman karena meningkatkan kelarutan logam beracun seperti aluminium.
4	Dolomit	Bahan kapur yang mengandung kalsium karbonat ( $CaCO_3$ ) dan magnesium karbonat, digunakan untuk menaikkan pH tanah asam dan sebagai komponen buffer.
5	Kompos	Bahan organik yang telah terurai dari limbah seperti kotoran hewan, mengandung asam organik dan nutrisi untuk tanaman.
6	EM4	Efektif Mikroorganisme 4, campuran mikroba bermanfaat yang digunakan untuk mempercepat fermentasi dalam pembuatan pupuk organik.