LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KOROSI PADA LOGAM

Mata Pelajaran Kimia
SMA/MA Kelas XII – Fase F

Nama: .....

Kelas: ..... Kelompok: .....

Sekolah: .....

Berbasis kegiatan ilmiah: mengamati, merumuskan masalah, menyelidiki, menganalisis, dan mengomunikasikan

LIVEWORKSHEETS

IDENTITAS DAN DAFTAR ISI

Komponen	Keterangan
Satuan Pendidikan	SMA/MA
Mata Pelajaran	Kimia
Kelas/Fase	XII / F
Materi Pokok	Korosi pada logam
Alokasi Waktu	4–6 JP (dapat disesuaikan guru)
Model Kegiatan	Inkuiri terbimbing dan diskusi kelompok

Daftar Isi

• Petunjuk penggunaan dan tata tertib praktikum

• Capaian, tujuan, dan peta konsep

• Fenomena korosi dalam kehidupan sehari-hari

• Konsep dasar dan reaksi elektrokimia korosi

• Faktor-faktor yang memengaruhi korosi

• Aktivitas 1: mengamati korosi pada paku

• Aktivitas 2: membandingkan pengaruh lingkungan

• Analisis data dan pembahasan

• Cara pencegahan korosi

• Proyek sederhana dan presentasi

• Evaluasi, refleksi, dan rubrik penilaian

LKPD ini merupakan bahan pembelajaran yang dapat digunakan dan disesuaikan dengan kondisi sekolah. Guru dapat mengubah alokasi waktu, alat, bahan, serta tingkat kedalaman pembahasan.

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN DAN KESELAMATAN

Petunjuk bagi peserta didik

• Bacalah tujuan dan petunjuk setiap kegiatan sebelum mulai bekerja.

• Kerjakan pertanyaan awal secara mandiri, kemudian diskusikan hasilnya dalam kelompok.

• Gunakan alat dan bahan sesuai instruksi guru. Jangan mencicipi atau mencium bahan secara langsung.

• Catat hasil pengamatan berdasarkan fakta, bukan perkiraan atau hasil kelompok lain.

• Tuliskan kesimpulan berdasarkan data dan konsep kimia yang dipelajari.

• Sampaikan hasil diskusi dengan bahasa yang jelas dan santun.

Tata tertib keselamatan

• Gunakan jas laboratorium dan sarung tangan bila tersedia.

• Hindari kontak larutan cuka atau larutan garam dengan mata; segera bilas dengan air mengalir jika terkena.

• Jangan menggunakan paku berkarat tajam tanpa pengawasan.

• Jauhkan bahan praktikum dari makanan dan minuman.

• Buang larutan dan sisa bahan sesuai arahan guru; cuci tangan setelah praktikum.

Pembagian peran kelompok

Peran	Nama anggota	Tugas
Ketua		Mengatur jalannya kegiatan
Pencatat		Mencatat data pengamatan
Pelaksana		Menyiapkan dan menjalankan percobaan
Penyaji		Menyampaikan hasil diskusi

LIVEWORKSHEETS

CAPAIAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian pembelajaran

Peserta didik menerapkan konsep reaksi reduksi-oksidasi dan elektrokimia untuk menjelaskan fenomena kimia dalam kehidupan sehari-hari, termasuk proses korosi, faktor yang memengaruhi, serta upaya pencegahannya.

Tujuan pembelajaran

- Menjelaskan pengertian korosi dan dampaknya dalam kehidupan.
- Mengidentifikasi reaksi oksidasi dan reduksi pada proses korosi besi.
- Menganalisis pengaruh air, oksigen, elektrolit, dan kondisi lingkungan terhadap korosi.
- Merancang dan melakukan penyelidikan sederhana tentang korosi secara aman.
- Mengolah data pengamatan dan menyusun kesimpulan berdasarkan bukti.
- Mengusulkan metode pencegahan korosi sesuai kebutuhan penggunaan logam.

Indikator keberhasilan

Peserta didik dinyatakan mencapai tujuan apabila mampu menjelaskan konsep dengan benar, mencatat data secara sistematis, menghubungkan hasil percobaan dengan teori, serta mengemukakan solusi pencegahan korosi yang logis.

Peta konsep

LOGAM → kontak dengan lingkungan (air, oksigen, elektrolit) → reaksi redoks/elektrokimia → korosi → dampak → pencegahan

LIVEWORKSHEETS

ORIENTASI: KOROSI DI SEKITAR KITA

Perhatikan pagar besi, rangka sepeda, paku, kendaraan, atau jembatan yang berada di lingkungan terbuka. Setelah digunakan dalam waktu lama, sebagian permukaannya dapat berubah warna menjadi cokelat kemerahan, mengelupas, atau menjadi rapuh. Perubahan tersebut merupakan salah satu contoh korosi.

Korosi adalah kerusakan atau penurunan mutu logam akibat reaksi kimia atau elektrokimia dengan lingkungannya. Pada besi, korosi yang umum dikenal sebagai perkaratan menghasilkan campuran oksida besi terhidrasi yang berwarna cokelat kemerahan. Proses ini dapat berlangsung lebih cepat pada lingkungan lembap atau mengandung elektrolit.

Ayo amati

Amati satu benda logam di sekitar rumah atau sekolah. Tuliskan jenis logam yang diperkirakan, kondisi permukaan, lokasi benda, dan tanda-tanda korosi yang terlihat.

Aspek pengamatan	Hasil pengamatan
Nama benda dan fungsi	
Lokasi/lingkungan benda	
Warna dan kondisi permukaan	
Ada/tidaknya karat atau kerusakan	
Dugaan penyebab	

Pertanyaan pemantik

Mengapa benda besi yang diletakkan di tempat lembap cenderung lebih mudah berkarat dibandingkan besi yang disimpan dalam keadaan kering?

LIVEWORKSHEETS

MATERI 1: KONSEP DASAR KOROSI

Korosi merupakan proses degradasi logam karena interaksi dengan zat di lingkungan, misalnya air, oksigen, ion terlarut, atau bahan kimia tertentu. Pada korosi besi, permukaan logam membentuk daerah anoda dan katoda yang terhubung melalui logam serta lapisan air tipis sebagai elektrolit.

Reaksi pada anoda

Besi mengalami oksidasi dengan melepaskan elektron:

$$Fe(s) \rightarrow Fe^{2}\blacksquare(aq) + 2e\blacksquare$$

Reaksi pada katoda

Dalam lingkungan netral yang mengandung oksigen terlarut, oksigen mengalami reduksi:

$$O\blacksquare(g) + 2H\blacksquare O(l) + 4e\blacksquare \rightarrow 4OH\blacksquare(aq)$$

Pembentukan produk karat

Ion $Fe^{2}\blacksquare$ dapat bereaksi dengan ion $OH\blacksquare$ membentuk $Fe(OH)\blacksquare$. Senyawa tersebut selanjutnya mengalami oksidasi dan perubahan lebih lanjut sehingga terbentuk oksida besi terhidrasi, yang dikenal sebagai karat.

Karat bersifat berpori dan tidak melindungi permukaan besi secara efektif. Akibatnya, air dan oksigen masih dapat mencapai bagian logam di bawahnya sehingga proses korosi dapat berlanjut.

Cek pemahaman

1. Zat apakah yang dilepaskan besi ketika mengalami oksidasi?

2. Pada reaksi katodik, zat apakah yang menerima elektron?

LIVEWORKSHEETS

MATERI 2: FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI KOROSI

1. Air dan kelembapan

Air membantu perpindahan ion pada permukaan logam. Lingkungan yang lembap umumnya mempercepat korosi karena terbentuk lapisan elektrolit tipis pada permukaan besi.

2. Oksigen

Oksigen berperan sebagai penerima elektron dalam reaksi katodik pada korosi besi di lingkungan netral. Ketersediaan oksigen dapat memengaruhi laju korosi.

3. Elektrolit dan garam

Larutan garam meningkatkan daya hantar listrik sehingga proses elektrokimia dapat berlangsung lebih mudah. Karena itu, besi di daerah pantai atau terkena air laut sering mengalami korosi lebih cepat.

4. Keasaman lingkungan

Lingkungan asam dapat mempercepat pelarutan beberapa logam dan mengubah reaksi elektrokimia yang berlangsung pada permukaannya.

5. Suhu dan kondisi permukaan

Kenaikan suhu dapat mempercepat laju reaksi dalam kondisi tertentu. Permukaan yang tergores, retak, atau memiliki kontak antara dua jenis logam juga dapat membentuk kondisi yang mendorong korosi setempat.

Latihan singkat

Pilih dua faktor yang menurut kelompokmu paling berpengaruh terhadap korosi paku dalam percobaan. Jelaskan alasan awal sebelum melakukan penyelidikan.

LIVEWORKSHEETS

AKTIVITAS 1: PENYELIDIKAN KOROSI PADA PAKU

Tujuan

Membandingkan perubahan permukaan paku besi pada beberapa kondisi lingkungan.

Rumusan masalah

Bagaimana perbedaan kondisi lingkungan memengaruhi pembentukan karat pada paku besi?

Hipotesis

Tuliskan dugaan kelompok tentang gelas yang akan menunjukkan korosi paling jelas dan alasan dugaan tersebut.

Alat dan bahan

- 4 gelas plastik bening atau gelas kimia kecil
- 4 paku besi bersih dengan ukuran relatif sama
- Air biasa, air garam, dan minyak goreng
- Label, spidol, dan tisu

Variabel percobaan

- Variabel bebas: kondisi media pada setiap wadah.
- Variabel terikat: tanda korosi pada paku.
- Variabel kontrol: jenis dan ukuran paku, volume media, lama pengamatan, serta suhu tempat penyimpanan.

Rancangan perlakuan

Wadah	Perlakuan
A	Paku dibiarkan pada udara terbuka
B	Paku direndam dalam air
C	Paku direndam dalam air garam
D	Paku direndam dalam air, lalu permukaan air ditutup lapisan minyak tipis

LIVEWORKSHEETS

AKTIVITAS 1: LANGKAH KERJA DAN PENGAMATAN

Langkah kerja

• Bersihkan paku dari kotoran dan pastikan setiap paku memiliki kondisi awal yang relatif sama.

• Beri label A, B, C, dan D pada masing-masing wadah.

• Masukkan satu paku ke setiap wadah.

• Tambahkan media sesuai rancangan perlakuan. Gunakan volume yang sama untuk wadah B, C, dan D.

• Pada wadah D, tuangkan minyak goreng secukupnya hingga membentuk lapisan di atas air.

• Letakkan seluruh wadah pada tempat yang sama dan aman.

• Amati perubahan setiap hari selama 5–7 hari. Jangan memindahkan paku tanpa alasan yang dicatat.

Tabel pengamatan

Hari	A: udara	B: air	C: air garam	D: air + minyak
Hari ke-1				
Hari ke-2				
Hari ke-3				
Hari ke-4				
Hari ke-5				
Hari ke-6				
Hari ke-7				

Panduan pencatatan

Catat perubahan warna, munculnya lapisan cokelat, banyaknya bagian yang berubah, dan kondisi larutan. Gunakan istilah yang konsisten, misalnya tidak tampak, sedikit, sedang, atau banyak. Jika memungkinkan, dokumentasikan dengan foto dari jarak dan pencahayaan yang sama.

LIVEWORKSHEETS

AKTIVITAS 2: ANALISIS PERBANDINGAN LINGKUNGAN

Aktivitas ini membantu kelompok membandingkan pengaruh keberadaan air, garam, dan lapisan minyak. Lapisan minyak pada wadah D dirancang untuk mengurangi kontak air dengan udara, tetapi hasilnya tetap perlu diamati dan tidak boleh dianggap sebagai kondisi tanpa oksigen sepenuhnya.

Pertanyaan analisis

1. Wadah manakah yang menunjukkan tanda korosi paling jelas? Jelaskan berdasarkan data.

2. Apakah paku pada wadah A sama sekali tidak mungkin berkarat? Jelaskan peran kelembapan udara.

3. Mengapa air garam dapat mempercepat korosi dibandingkan air biasa?

4. Apa fungsi lapisan minyak pada wadah D?

5. Apakah hasil pengamatan sesuai dengan hipotesis awal? Jelaskan.

LIVEWORKSHEETS

PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN

Setelah pengamatan selesai, susun data secara ringkas. Berikan skor berdasarkan tingkat korosi yang terlihat: 0 = tidak tampak, 1 = sedikit, 2 = sedang, dan 3 = banyak. Skor ini merupakan cara sederhana untuk membandingkan hasil visual, bukan pengukuran laju korosi secara kuantitatif.

Wadah	Skor akhir (0–3)	Bukti pengamatan
A		
B		
C		
D		

Diskusi kelompok

1. Urutkan wadah dari tingkat korosi paling tinggi hingga paling rendah berdasarkan data kelompok.

2. Faktor lingkungan apa yang paling mungkin menjelaskan perbedaan tersebut?

3. Sebutkan satu keterbatasan percobaan yang dapat memengaruhi hasil.

4. Bagaimana cara memperbaiki rancangan percobaan agar hasilnya lebih meyakinkan?

LIVEWORKSHEETS

MATERI 3: CARA MENCEGAH KOROSI

1. Pengecatan atau pelapisan

Cat, plastik, atau lapisan pelindung dapat menghalangi kontak logam dengan air dan oksigen. Lapisan harus dijaga agar tidak retak atau terkelupas.

2. Pelumasan

Oli atau gemuk dapat membentuk lapisan yang mengurangi kontak permukaan logam dengan air dan udara. Cara ini umum diterapkan pada komponen mesin.

3. Galvanisasi

Galvanisasi melapisi besi atau baja dengan seng. Seng dapat bertindak sebagai logam korban karena lebih mudah teroksidasi daripada besi pada kondisi tertentu.

4. Proteksi katodik

Pada proteksi katodik, struktur yang dilindungi dibuat bertindak sebagai katoda. Hal ini dapat dilakukan dengan menghubungkannya pada anoda korban, misalnya magnesium atau seng, atau menggunakan arus listrik dari sumber luar.

5. Pemilihan bahan dan pengendalian lingkungan

Penggunaan paduan tahan korosi, pengurangan kelembapan, serta pengendalian kandungan garam atau zat korosif dapat memperpanjang usia pakai peralatan.

Tugas penerapan

Pilih satu benda logam di lingkungan sekolah. Tentukan metode pencegahan korosi yang paling sesuai dan jelaskan alasan pemilihannya.

LIVEWORKSHEETS

STUDI KASUS: KOROSI DALAM KEHIDUPAN

Kasus 1 – Pagar sekolah

Pagar besi sekolah berada di luar ruangan dan sering terkena hujan. Cat pada beberapa bagian mulai mengelupas dan terlihat karat.

Pertanyaan: Apa penyebab yang mungkin terjadi? Langkah perawatan apa yang sebaiknya dilakukan?

Kasus 2 – Peralatan di daerah pantai

Peralatan berbahan besi di daerah pantai lebih cepat menunjukkan karat dibandingkan peralatan serupa di daerah yang jauh dari pantai.

Pertanyaan: Bagaimana peran garam dan kelembapan dalam peristiwa tersebut?

Kasus 3 – Pipa logam

Pipa logam ditanam di dalam tanah yang lembap. Sebagian pipa mengalami kerusakan setelah digunakan beberapa tahun.

Pertanyaan: Faktor apa saja yang perlu diperiksa dan metode perlindungan apa yang dapat dipertimbangkan?

LIVEWORKSHEETS

PROYEK MINI: MERANCANG SOLUSI PENCEGAHAN KOROSI

Bersama kelompok, rancang gagasan sederhana untuk mengurangi korosi pada benda logam yang sering digunakan di sekolah atau rumah. Gagasan dapat berupa prosedur perawatan, pemilihan pelapis, atau desain perlindungan sederhana.

Format rancangan

Komponen	Rancangan kelompok
Benda logam yang dipilih	
Masalah korosi yang ditemukan	
Faktor penyebab yang diduga	
Metode pencegahan yang dipilih	
Alat/bahan yang diperlukan	
Langkah penerapan	
Cara menilai keberhasilan	

Kriteria gagasan

- Sesuai dengan konsep korosi dan reaksi redoks.
- Aman, realistis, dan dapat diterapkan.
- Mempertimbangkan biaya dan kemudahan perawatan.
- Memiliki alasan ilmiah yang jelas.

Persiapan presentasi

Siapkan penjelasan singkat selama 3–5 menit yang memuat masalah, penyebab, solusi, alasan ilmiah, serta keterbatasan gagasan.

LIVEWORKSHEETS

EVALUASI PEMAHAMAN

1. Jelaskan pengertian korosi dengan bahasamu sendiri.

2. Pada korosi besi, mengapa besi disebut mengalami oksidasi?

3. Tuliskan reaksi setengah sel anoda pada korosi besi.

4. Apa peran oksigen terlarut dalam proses korosi besi di lingkungan netral?

5. Mengapa air garam umumnya mempercepat korosi dibandingkan air biasa?

6. Sebutkan tiga faktor lingkungan yang dapat memengaruhi korosi.

7. Jelaskan perbedaan pengecatan dan galvanisasi sebagai metode pencegahan korosi.

8. Apa yang dimaksud dengan anoda korban? Berikan satu contoh logam yang dapat digunakan.

9. Seorang siswa menemukan paku pada wadah air garam lebih berkarat daripada paku pada wadah air biasa. Buat penjelasan berdasarkan konsep elektrokimia.

10. Usulkan metode pencegahan korosi untuk pagar besi yang berada di luar ruangan dan jelaskan alasannya.

LIVEWORKSHEETS