

AKSARA 1

ANALISIS KASUS, SOLUSI, DAN AKSI
RAMAH LINGKUNGAN

LEMBAR KERJA MURID DENGAN MODEL
CASUAL

AKSI NYATA
BERKELANJUTAN UNTUK
MENJAWAB PENTINGNYA
GREEN CHEMISTRY

ECO ENZYME

PENYUSUN

1. Azza Nuriah Widowati, M.Pd.
2. Prof. Dr. Endang Susantini, M.Pd.
3. Prof. Dr. Utiya Azizah, M.Pd.

KELAS :

NAMA ANGGOTA KELOMPOK:

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

FASE E
SMA/MA

SUSTAINABLE ACTION AND PRESENT

Show Time!

Lakukan langkah kerja pembuatan *eco-enzyme* berdasarkan rancangan matematis rasio **1 : 3 : 10** (Aisyah et al., 2025; Amalia et al., 2026; Haji et al., 2023) yang sudah kalian hitung di tahap sebelumnya. Jangan lupa untuk mendokumentasikan baik foto maupun video singkat setiap tahap yang kalian lakukan!

Melaksanakan Praktikum Eco enzyim

Tabel 5. Cek Progres Praktikum

Langkah	Terlaksana	Kendala	Solusi
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

Dokumentasi Proyek Kelompok

Unggah foto/gambar proses pembuatan kelompokmu di kolom ini, mulai dari proses penimbangan bahan hingga wadah ditutup rapat!

Tabel 6. Dokumentasi Proyek

Proses Penimbangan Gula & Kulit Buah	Proses Pencampuran dengan Air	Wadah Akhir yang Sudah Disegel Rapat
		

Observasi Awal

Tabel 7. Hasil Observasi Sementara

Parameter	Hasil
Warna	
Aroma	
Kondisi Awal	

Jurnal Monitoring Berkelanjutan

Selama proses fermentasi akan terjadi reaksi biokimia yang akan terus berjalan dan menghasilkan gas atau perubahan fisik. Kelompokmu dituntut untuk mengamati setiap minggu pada hari jumat, menganalisis, dan merencanakan solusi adaptif jika terjadi perubahan tak terduga pada wadah. Pada masa panen setelah 3 bulan waktu fermentasi dapat di cek dengan pH meter dan jika pH nya > 4 maka produk dinyatakan gagal.

Isilah jurnal pengamatan berkala kelompokmu di bawah ini (Dapat diidisi berkala secara online di GAS *website*):

Tabel 8. Jurnal Monitoring Keberlanjutan

Tanggal	Parameter Fisik yang Diamati			Mengapa hal itu bisa terjadi?	Solusi Lanjutan yang Dilakukan
	Warna	Aroma	Gas		

Tanggal	Parameter Fisik yang Diamati			Mengapa hal itu bisa terjadi?	Solusi Lanjutan yang Dilakukan
	Warna	Aroma	Gas		

“Terimakasih Telah **Berani untuk Mengubah Teori di Atas Kertas Menjadi **Aksi Nyata yang Menyelamatkan Bumi**”**



Berpikir kritis dan tindakan ekologis



Merencanakan solusi



Tindakan

EVALUATION

Let's Evaluate

Penilaian Kualitas Produk

Amatilah *eco enzyme* yang telah kelompokmu buat, kemudian evaluasilah kualitas produk berdasarkan kondisi awal setelah proses pembuatan. Berikan tanda centang (v) pada kolom skor (1-4) yang paling sesuai dengan kondisi asli *eco enzyme* yang kelompokmu hasilkan!

Keterangan:

Skor 1: Buruk/Gagal

Skor 2: Cukup/Kurang Pas

Skor 3: Baik/Sesuai

Skor 4: Sangat Baik/Sempurna

Tabel 9. Penilaian Kualitas Produk

No	Parameter Kualitas <i>Eco Enzyme</i>	1	2	3	4
1	Segar/tidak membusuk berlebihan dan sesuai jenis bahan yang digunakan				
2	Bahan relatif bersih dan wadah dalam kondisi bersih				
3	Perbandingan bahan organik, gula, dan air sesuai rancangan				
4	Bahan tercampur dengan baik dan seluruh bahan terendam				
5	Tidak menunjukkan aroma busuk atau menyengat yang tidak wajar				
6	Warna sesuai dengan karakteristik bahan yang digunakan				
7	Wadah tertutup dan diberi ruang yang cukup untuk proses fermentasi				
8	Mencantumkan nama produk, bahan, tanggal pembuatan, dan kelompok				

Evaluasi Proses dan Hasil Kegiatan

Bagaimana proses pembuatan *eco enzyme* yang telah kelompokmu lakukan? Jelaskan tahapan yang sudah dilakukan dengan tepat, kendala yang ditemukan, dan perbaikan yang perlu dilakukan agar proses fermentasi dapat berjalan dengan baik.

Apa manfaat kegiatan pembuatan *ecoenzyme* dalam mengurangi sampah organik di lingkungan? Jelaskan bagaimana kegiatan tersebut dapat membantu mengurangi limbah dan mengapa pengolahan sampah organik perlu dilakukan secara berkelanjutan. Tuliskan satu tindakan yang dapat kelompokmu lakukan setelah kegiatan ini untuk mengurangi sampah organik dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan kegiatan AKSARA 1, tuliskan kesimpulan tentang hubungan antara tingginya sampah organik, penerapan *Green Chemistry*, dan keberlanjutan lingkungan. Jelaskan pula bagaimana pembuatan *eco enzyme* dapat menjadi salah satu bentuk tindakan nyata dalam mengurangi permasalahan sampah organik.

Tuliskan satu komitmen nyata yang akan kelompokmu lakukan setelah kegiatan ini untuk mengurangi sampah organik dan menerapkan prinsip keberlanjutan dalam kehidupan sehari-hari.

Seberapa Besar **Dampak Nyata** Tindakan Kita Dalam **Menyembuhkan Bumi**



Keterampilan berpikir kritis dan tindakan



Memeriksa kembali proses dan hasil

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S., Lubis, N., & Sembiring, D. S. P. S. (2025). Efektivitas pemberian pupuk hayati ecoenzym dan guano terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi putih (*Brassica pekinensis* L.). *JURNAL AGROPLASMA*, 12(1), 224–235.
- Amalia, L., Mulyaningsih, S., Muthmainnah, R., Kristianti, T., & Taopik, D. B. I. (2026). From waste to value: Eco-enzyme as a multifunctional natural liquid—A community service initiative. *Indonesian Journal of Community Empowerment (IJCE)*, 7(2), 130–139.
- Anastas, P. T., & Warner, J. C. (1998). *Green chemistry: Theory and practice*. Oxford University Press.
- Anwar, S. (2021). *Kimia hijau: Teori, prinsip, dan aplikasi dalam pembelajaran sains*. Penerbit Universitas Pendidikan Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik lingkungan hidup Indonesia 2023*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id>
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya. (2023). *Laporan kualitas air Kali Surabaya tahun 2023*. Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya.
- Food and Agriculture Organization. (2019). *The state of food and agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction*. FAO. <https://www.fao.org>
- Haji, A. T. S., Khotimah, M., Setyono, L., Atmaja, H. B., Larasati, N., Prabawa, R. G. I., & Azzahra, S. (2023). Pelatihan pemanfaatan sampah organik rumah tangga menjadi produk eco-enzym dan turunannya untuk warga di Kelurahan Giripurno Bumiaji Batu Jawa Timur. *Sarwahita*, 20, 333–340.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023a). *Laporan capaian kinerja pengelolaan sampah nasional tahun 2023*. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) KLHK. <https://sipsn.menlhk.go.id/>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023b). *Status lingkungan hidup Indonesia tahun 2023*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. <https://www.menlhk.go.id>
- Marlina, L., & Prasetyo, B. (2022). Fermentasi limbah organik rumah tangga menggunakan metode eco-enzyme sebagai alternatif pembersih alami ramah lingkungan. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*, 6(2), 145–158. <https://doi.org/10.31219/osf.io/jk84a>
- Rasmitadila, R., & Zulfitri, Z. (2024). Pemanfaatan sampah buah kantin sekolah melalui pembuatan eco-enzyme untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 18(1), 45–54.
- Rosukon, P. (2010). *Eco-enzyme for sustainable living*. Thailand Organic Agriculture Foundation.
- Suryani, E., & Handayani, S. (2023). Integrasi 12 prinsip green chemistry dalam modul praktikum berbasis masalah lingkungan untuk Fase E. *Sains dan Edukasi Kimia*, 12(3), 210–221.
- United Nations Environment Programme. (2021). *From pollution to solution: A global assessment of marine litter and plastic pollution*. UNEP. <https://www.unep.org>

- U.S. Environmental Protection Agency. (n.d.). *Green chemistry*. United States Environmental Protection Agency. <https://www.epa.gov/greenchemistry>
- Vama, L., & Cherekar, M. N. (2020). Production, extraction and applications of eco-enzyme using citrus fruit waste: A review. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 9(4), 321–332.
- World Health Organization. (2020). *Water, sanitation, hygiene, and health: A primer for health professionals*. WHO. <https://www.who.int>