





**RENCANA PELAKSANAAN PELATIHAN
DAUR ULANG SAMPAH ORGANIK JADI ECO-ENZYME**

Pelatihan	: Guru SMP	Kelompok	: A
Kompetensi	: Pedagogik Sains	Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (1 pertemuan)
Materi Pokok	: Perubahan Lingkungan		
KD		KD	
3.9. Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem		4.9. Membuat tulisan tentang gagasan adaptasi/ penanggulangan masalah perubahan iklim.	
IPK		IPK	
3.9.1. Mendeskripsikan dampak dari perubahan iklim bagi kehidupan di bumi dan penanggulangannya.		4.9.1. Mempraktekkan penanggulangan perubahan iklim dengan mendaurulang sampah organik menjadi cairan (eco-enzyme)	
3.9.2. Menjelaskan cara pembuatan eco-enzyme dengan diagram alir (flow-chart).		4.9.2. Menulis laporan Karya Ilmiah tentang praktek pembuatan eco-enzyme sebagai upaya penanggulangan perubahan iklim.	
Tujuan Pelatihan	<p>Melalui literasi sains, diskusi, dan praktek peserta mampu, sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan dampak perubahan iklim terhadap kehidupan di bumi. 2. Menjelaskan cara-cara penanggulangan perubahan iklim berpijak pada literasi sains yang benar. 3. Membuat salah satu penanggulangan perubahan iklim melalui daur-ulang (recycle) sampah organik. 4. Menulis Karya Ilmiah laporan tentang praktek mendaur-ulang sampah organik menjadi cairan eco-enzyme. 		
Materi Pelatihan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep Perubahan Iklim  2. Dampak Perubahan iklim  3. Manfaat Eco Enzyme  4. Bahan dan Perbandingannya  		
Metode Pembelajaran	Pendekatan: Saintifik Strategi: Conservation Based Learning Metode: Presentasi, Pemodelan, Diskusi, Demonstrasi, Praktek. Penugasan.		
Model : Conservation Based Learning	Kegiatan Pendahuluan		
	Instruktur memberikan salam, memimpin doa, mengecek kehadiran siswa, menyampaikan skenario pelatihan.		

Apersepsi: Pengamatan cuaca hari ini, bisa secara langsung atau membaca hasil prakiraan cuaca dari BMKG.

LANGKAH:

a. Identifikasi konsep.

Kegiatan Inti

a. Identifikasi Konsep

Instruktur mengajak peserta berdiskusi mencermati bagaimana perubahan iklim dapat terjadi dan dampak yang ditimbulkan dalam kehidupan sehari-hari dan bagi makhluk hidup



b. Integrasi Nilai

b. Integrasi Nilai

Seiring dengan proses pelatihan instruktur menyampaikan nilai-nilai pelestarian LH baik yang didasarkan pada literasi sains maupun pada kearifan lokal, yakni (1) tanggung-jawab, jika tiap individu bertanggung-jawab terhadap sampah yang dihasilkan, maka pelestarian LH bisa terpelihara. (2) Gotong-royong, nilai ini bisa dilaksanakan secara Bersama-sama dalam mencegah terjadinya kerusakan LH. (3) Mandiri, bila setiap individu telah bertanggung-jawab terhadap sampah yang dihasilkan, maka ketidak-tergantungannya pada pihak lain dalam pengelolaan sampah, maka tumbuhlah kemandirian dalam dirinya.

c. Masalah

c. Masalah

Permasalahan yang dihadapi adalah: (1). Bagaimana mengurasi gas rumah kaca, agar tidak semakin parah menyebabkan perubahan iklim? (2) Bagaimana mencegah kerusakan fungsi hutan? (3) Bagaimana mengurangi pemanasan global? (4) Bagaimana mencegah kerusakan lapisan ozon? (5) Bagaimana mengendalikan gas chlorofluorocarbon? (6) Bagaimana mengendalikan gas buang industri?

d. Rencana Kegiatan.

d. Rencana Kegiatan

Untuk memecahkan masalah di atas instruktur menyajikan solusi sebagai berikut:

1. Untuk mengurangi Gas Rumah Kaca, yang salah satunya adalah gas Metana, pada dekomposisi/pembusukan sampah organik. Karena dengan mendaurulang sampah organik menjadi cairan Eco-Enzyme, maka dapat mengurangi permasalahan-permasalahan di atas. Misal a. Mengurangi Gas Rumah Kaca, b. Mengurangi pemanasan global. c. Mencegah kerusakan lapisan Ozon.
2. Menyusun Karya Ilmiah tentang Manfaat Eco-Enzyme dalam mengurangi Gas Rumah Kaca dan mengendalikan perubahan iklim.

e. Tindak Lanjut & Evaluasi.

e. Tindak Lanjut & Evaluasi

Secara berkelompok para peserta berpraktek membuat eco-enzyme dengan mendaur-ulang sampah organik, sampah sayuran, kulit buah, buah afkir, molase, dan air.

Praktek Membuat Eco-Enzyme:

1. Siapkan wadah, ukur berapa kapasitas wadah, isi dengan 60% air
Misal kapasitas wadah 5 liter, maka isi dengan air 3 liter
2. Timbang molase/ gula merah 3 Ons, masukkan ke dalam wadah yang sudah diisi air dan aduk rata.
3. Timbang kulit buah & sayur 9 ons masukkan ke dalam larutan molase, aduk rata, tutup rapat.
4. Apabila sampah masih mengapung di atas air ,maka di minggu pertama kita bisa aduk atau tekan kebawah sampah yang mengapung agar terendam dengan air supaya fermentasinya lebih sempurna.



Sampah organik



Molasse (tetes tebu)



Air



Langkah 4

Tutup Rapat
Peram hingga 3 bulan
(Buka penutup setiap hari untuk
bulan pertama bagi
membebaskan gas)

1. Setelah menjadi satu air, molase, dan sampah organik, maka tinggal menutup rapat dan diletakkan ditempat yang sejuk, jauhkan dari api, bahan kimia yang menyebabkan kontaminasi.

Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 2. Membuat laporan tentang praktek daur ulang sampah organik menjadi eco-enzyme. 3. Mengevaluasi praktek yang telah dilaksanakan dan mencatat kelemahan dan masalah dalam praktek. 4. Menggunakan hasil evaluasi untuk memperbaiki praktik berikutnya. <p style="text-align: center;">Kegiatan Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Instruktur menguatkan hasil latihan, manfaat daur ulang sampah organik Ecoenzyme, Penguatan nilai karakter, dan proses ilmiah tugas terstruktur. 2. Refleksi terkait proses pelatihan. 3. Mengerjakan post test, untuk mengukur keberhasilan pelatihan. 4. Instruktur menyampaikan tugas terstruktur praktek mandiri pembuatan ecoenzyme dan menyusun karya ilmiah dari hasil praktek itu, dan mengumpulkan tugas pada pertemuan minggu depan. 5. Instruktur menutup pelatihan dengan berdoa dan salam.
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Malang, 16 Oktober 2021
Instruktur,

ttd

Drs. Samsudin, M.Si.

LAMPIRAN:

Soal Post-Test:

1. Sebutkan dampak dari perubahan iklim bagi kehidupan di bumi!
2. Tulislah secara ringkas cara pembuatan ecoenzyme!
3. Sebutkan manfaat daur ulang sampah organik menjadi eco-enzyme.
4. Jelaskan cara-cara penanggulangan perubahan iklim!
5. Tulislah manfaat EcoEnzyme dalam menanggulangi perubahan iklim!

Lampiran

1. Materi

a. Pengertian Perubahan Iklim

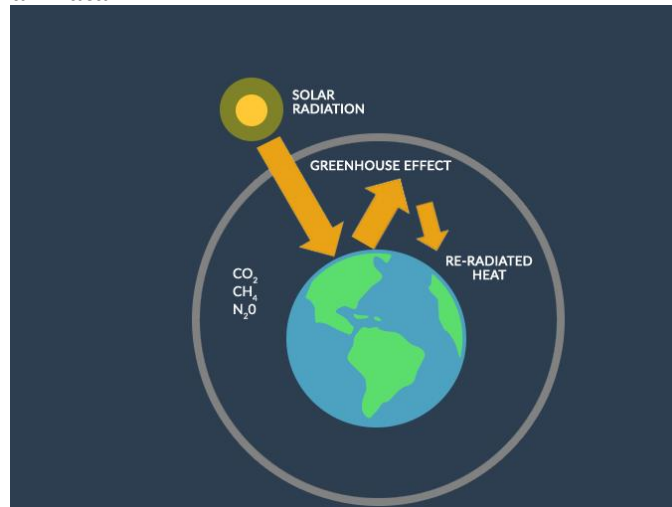
Secara sederhana pengertian perubahan iklim adalah perubahan pola dan fenomena unsur iklim dalam periode jangka panjang yang mencakup iklim lokal, regional, maupun global. Dimana perubahan iklim ini dikelompokkan menjadi perubahan iklim antropogenik, yaitu perubahan yang berbahaya akibat aktivitas atau perilaku manusia yang biasa kita sebut **pemanasan global**, berbeda dengan perubahan iklim yang memang terjadi akibat proses alami bumi.

Sebagai **penyebab utama** terjadinya perubahan iklim, pemanasan global atau sering kita sebut juga *Global Warming* merupakan meningkatnya atau kenaikan suhu bumi termasuk suhu di atmosfer, suhu di daratan, maupun suhu di lautan.

b. Penyebab Perubahan Iklim

Seperti yang sudah dijelaskan di atas jika penyebab terjadinya perubahan iklim adalah dikarenakan meningkatnya jumlah karbon dioksida dan juga gas-gas emisi atau biasa disebut juga **gas rumah kaca**. Efek rumah kaca ini yang **menyebabkan terjadinya pemanasan global**. Kemudian pemanasan global menyebabkan terjadinya perubahan iklim, dan kebanyakan hasil gas rumah kaca ini berasal dari kegiatan atau aktivitas manusia itu sendiri seperti penebangan pohon, penggunaan bahan bakar fosil, pencemaran air, terutama di laut, dan juga industri pertanian. Mari kita bahas mengenai penyebab terbesar dari pemanasan global yaitu efek rumah kaca.

c. Efek Rumah Kaca



Sumber gambar: earthhow.com

Efek rumah kaca terjadi akibat gas-gas tertentu menghalangi panas keluar, dimana gas-gas tersebut bersifat semi-permanen dan tidak merespon terhadap perubahan suhu, sehingga panas tersebut terperangkap dan memaksakan perubahan iklim atau di deskripsikan sebagai “*forcing*” *climate change*. Gas-gas yang berkontribusi dalam efek rumah kaca, sebagai berikut:

1) Uap Air

Uap air merupakan gas paling banyak dihasilkan dari efek rumah kaca, gas ini berperan sebagai “umpan balik”. Kenapa di sebut demikian? Karena uap air akan meningkat seiringan dengan suhu bumi yang juga meningkat, sehingga semakin banyak uap air yang membentuk awan, dan menurunkan hujan, itulah kenapa disebut sebagai mekanisme umpan balik.

2) Karbon dioksida (CO_2)

Sebenarnya karbon dioksida dilepaskan secara alami ketika kita bernafas dan juga pada saat terjadinya gunung meletus, namun, akibat perilaku dan perbuatan manusia yang melakukan penebangan pohon berskala besar atau biasa kita sebut **penggundulan hutan**, hal ini meningkatkan sebanyak **47% konsentrasi karbon dioksida** ke atmosfer kita. Padahal peranan keberadaan pohon sangat penting, karena mampu menyerap gas-gas berbahaya dan mengubahnya menjadi oksigen (O_2).

3) Metana (CH_4)

Sama halnya dengan karbon dioksida, metana juga secara alami berasal dari emisi geologis, dan tumbuh-tumbuhan, namun gas metana menjadi banyak dilepaskan ke atmosfer akibat berbagai perbuatan manusia seperti penambangan, kegiatan perternakan, dan juga limbah pengurai di pembuangan sampah. Perlu diketahui bahwa gas metana

merupakan gas rumah kaca yang lebih aktif dibandingkan karbon dioksida meskipun jumlahnya jauh lebih sedikit dari pada karbon dioksida di atmosfer.

4) Dinitrogen Oksida (N_2O)

Dinitrogen oksida dihasilkan oleh adanya praktik budidaya tanah seperti menggunakan pupuk komersil dan organik, pembakaran bahan bakal fosil, pembakaran biomassa, dan juga produksi asam nitrat. Perlu diketahui bahwa dinitrogen oksida merupakan gas yang memiliki 298x pengaruh lebih kuat dibandingkan karbon dioksida.

5) Klorofluorokarbon (CFC)

Klorofluorokarbon terdiri dari karbon, klorin, dan flourin ini merupakan senyawa sintesis murni yang dihasilkan akibat penggunaan produk seperti kulkas dan AC (*Air Conditioner*). Selain merupakan gas rumah kaca, Klorofluorokarbon juga merupakan gas yang dapat menipiskan lapisan ozon, dimana lapisan ozon itu berfungsi untuk melindungi bumi dari benda-benda langit dan juga menahan 98% sinar ultraviolet atau yang kita sebut sinar UV dari matahari.

d. Dampak Perubahan Iklim

Berikut beberapa dampak dari adanya perubahan iklim akibat pemanasan global, yang perlahan tapi pasti akan terjadi jika pemanasan global terus terjadi.

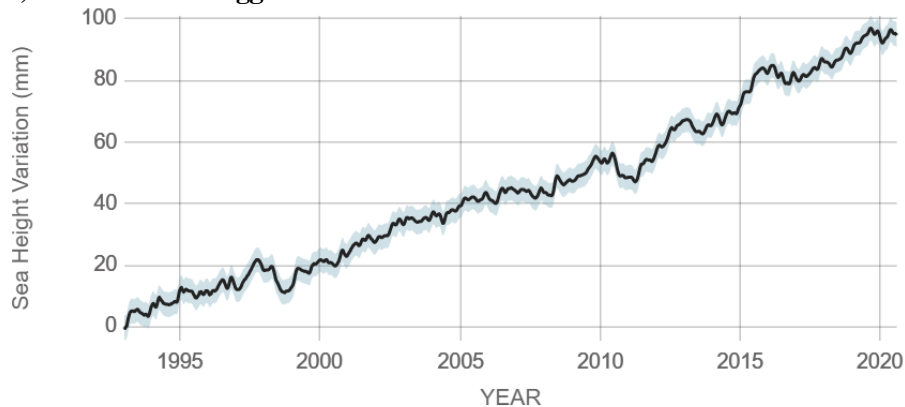
1) Semakin Meningkatnya Suhu Bumi

Semakin banyaknya gas rumah kaca yang dihasilkan, akan semakin besar juga efek rumah kaca tersebut, sehingga pemanasan global akan terus terjadi, dan suhu bumi akan terus meningkat seiring berjalannya waktu.

2) Mencairnya Es di Kutub

Mungkin beberapa dari kita udah cukup sering denger atau liat di berita bahwa semakin lama es di kutub mencair, bahkan [NASA](#) memperkirakan bahwa samudra arktik pada dasarnya bebas dari es atau tidak ada es lagi di musim panas sebelum pertengahan abad. Kalo kalian belum percaya, kalian bisa melihat bagaimana perubahan iklim mempengaruhi gletser, es laut, dan lapisan es benua di seluruh dunia saat ini di [Global Ice Viewer](#).

3) Menaikkan Tinggi Permukaan Air Laut



Source: climate.nasa.gov

Sumber: *NASA Goddard Space Flight Center*

Dari grafik yang merupakan data yang didapat dari pengamatan satelit di atas, kita bisa melihat dimana setiap tahunnya permukaan air laut semakin naik, Kenaikan tinggi permukaan laut terutama disebabkan oleh dua faktor yang berhubungan dengan pemanasan global, yaitu penambahan air dari lapisan es dan gletser yang mencair dan perluasan air laut saat menghangat. Yang berarti berarti volume air laut akan terus bertambah, sehingga tinggi permukaan air laut akan terus meningkat, hal ini dapat mengancam orang-orang yang hidup di pesisir.

4) Pergeseran Musim dan perubahan curah hujan

Akibat adanya perubahan iklim, sehingga curah hujan, suhu, kelembaban, dan intensitas unsur iklim lainnya juga berdampak pada pergeseran musim dan juga perubahan curah hujan. Selain dapat berpotensi terjadinya kekeringan akibat musim kemarau yang berangsur lama, hal ini juga akan mempengaruhi petani dan dapat menyebabkan gagal panen.

e. Upaya Penanggulangan Terhadap Perubahan Iklim

Penanggulangan terhadap perubahan iklim tidak dapat dilakukan sendirian. Misalnya ada sekelompok masyarakat yang dalam kesehariannya sudah berupaya menggunakan produk ramah lingkungan. Di sisi lain, ada masyarakat yang menolak hal tersebut dan merasa tidak perlu menggunakannya karena tidak percaya terhadap perubahan iklim. Karenanya, perlu kerja sama dari berbagai pihak termasuk masyarakat dan juga pemerintah.

Di Indonesia sendiri, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan membentuk satu unit kerja yang berfokus dalam menangani perubahan iklim khususnya dalam penyelenggaraan mitigasi, adaptasi, penurunan emisi gas rumah kaca, penurunan dan penghapusan bahan perusak ozon, mobilisasi sumber daya, inventarisasi gas rumah kaca, monitoring, pelaporan dan verifikasi aksi mitigasi perubahan iklim serta pengendalian kebakaran hutan dan lahan yang disebut **Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim (DJPPPI)**. Sesuai dengan yang dilansir di laman resmi DJPPPI, berikut agenda pembangunan 2020-2024 dalam membangun lingkungan hidup dan meningkatkan ketahanan bencana dan perubahan iklim (Prioritas Nasional atau PN 6).

f. Peningkatan Kualitas Hidup

Upaya peningkatan kualitas hidup berfokus pada 2 hal, yaitu:

- 1) **Pencegahan Pencemaran dan Kerusakan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup**
 - a) Pemantauan kualitas udara, air, air laut, dan ekosistem gambut
 - b) Pencegahan kebakaran lahan dan hutan
 - c) Peningkatan kesadaran dan kapasitas pemerintah, swasta, dan masyarakat terhadap lingkungan hidup
 - d) Pencegahan kehilangan keanekaragaman hayati dan ekosistem
 - e) Pemantauan kinerja pengelolaan lingkungan pada usaha dan/atau kegiatan
- 2) **Penanggulangan Pencemaran dan Kerusakan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup**
 - a) Penanganan pencemaran dan kerusakan lingkungan
 - b) Pengurangan dan penanganan sampah rumah tangga dan sampah plastik
 - c) Pengurangan dan penghapusan merkuri
 - d) Pembangunan fasilitas pengelolaan limbah B3 dan limbah medis

g. Peningkatan Bencana Alam dan Iklim

Upaya peningkatan bencana alam dan iklim akan berfokus pada,

- 1) **Peningkatan Ketahanan Iklim**
 - a) Perlindungan kerentanan pesisir dan sektor kelautan
 - b) Perlindungan ketahanan air pada wilayah beresiko iklim
- 2) **Pembangunan Rendah Karbon**

Upaya pembangunan rendah karbon akan berfokus pada 3 hal, yaitu:

 - a) **Pemulihan Lahan Berkelanjutan**
 - i. Restorasi dan pengelolaan lahan gambut
 - ii. Rehabilitasi hutan dan lahan
 - iii. Pengurangan laju deforestasi
 - b) **Pengelolaan Limbah**

Penanganan sampah rumah tangga
 - c) **Rendah Karbon Pesisir dan Laut**

Inventarisasi dan rehabilitasi ekosistem pesisir dan kelautan

Tentunya upaya penanggulangan dari pemerintah tidak bisa berjalan efektif jika kita sendiri tidak turut andil dalam upaya meminimalisir pemanasan global yang menyebabkan perubahan iklim, agar tidak semakin memburuk, berikut beberapa upaya yang dapat kita lakukan dalam rangka penanggulangan perubahan iklim.

Bijaksana dalam Menggunakan Tisu dan Kertas

Kalian pasti tau kan kalo tisu dan kertas itu terbuat dari apa? Yap, dari kayu, kayu dari mana? Dari pohon, itulah kenapa kita perlu lebih bijak dalam menggunakan tisu dan kertas, karna konsumsi yang berlebihan membuat kita menya-nyiaikan pohon-pohon yang sudah ditebang, membuat tisu dan kertas yang kita miliki cepat habis kemudian kita beli lagi, dan juga menciptakan limbah sampah baru. Ini mungkin terlihat mudah tapi sulit untuk diterapkan karna habit atau kebiasaan kita. Bayangkan jika semua orang melakukan hal ini, *demand* atau permintaan dari kertas dan kayu kemungkinan akan berkurang yang artinya mengurangi pohon yang akan ditebang.

Ditambah sekarang udah jaman serba digital, kita bisa meminimalisir penggunaan kertas dengan memanfaatkan teknologi yang udah makin canggih sekarang.

Mengurangi Penggunaan AC (*Air Conditioner*)

Sebenarnya gak cuma penggunaan AC, kulkas, penggunaan cat kaleng, semprotan pengharum ruangan pun mengandung CFC, yang juga perlu kita kurangi penggunaannya. Banyak dari kita yang sering mengeluh jakarta panas kan? Dan hal ini membuat banyak dari kita menggunakan atau menyalakan AC, bahkan mungkin ada yang sampe 24 jam nonstop, namun secara tidak langsung kalian justru

membuat bumi kita semakin panas karena menciptakan gas rumah kaca, dan juga membuat lapisan ozon kita semakin tipis.

Menggunakan Produk yang Ramah Lingkungan

Penggunaan plastik, dan styrofoam, menimbulkan banyak limbah sampah, yang tidak hanya menciptakan timbunan sampah, namun juga mencemari air, dan juga mencemari tanah, dimana mencemari tanah itu juga berpotensi mencemari udara. Ditambah plastik dan styrofoam merupakan bahan membutuhkan waktu yang sangat lama untuk terurai. Dimana plastik membutuhkan 50-100 tahun untuk terurai dan styrofoam membutuhkan waktu 1 juta tahun. Sementara dilansir dari [Portal Informasi Indonesia](#) menurut Data Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS) dan Badan Pusat Statistik (BPS), di **Indonesia** saja, sampah plastik bisa mencapai **64 juta ton per tahun**, dan **3,2 juta ton** di antaranya dibuang ke laut.

Ikut Berpartisipasi Dalam Kegiatan Penghijauan

Saat ini ada banyak lembaga baik itu lembaga independen maupun lembaga pemerintah dan juga komunitas yang mendukung kegiatan penghijauan, kita bisa mulai dengan mengikuti salah satu di antaranya agar kita bisa *update* dengan kabar mengenai lingkungan, sehingga kita lebih aware dan sadar kepentingan menjaga lingkungan. Kita juga bisa mengikuti kegiatan mereka untuk melakukan kegiatan penghijauan, atau bisa juga ajak lingkungan sekitar rumah kita untuk melakukan reboisasi bersama.

Menggunakan Kendaraan Umum

Selain penggunaan kendaraan pribadi menyebabkan kemacetan, tapi juga menyebabkan polusi udara. Dengan menggunakan kendaraan umum, kita sudah berpartisipasi dalam mengurangi polusi akibat asap kendaraan, dimana asap kendaraan itu berperan banyak sebagai gas rumah kaca, dan juga berbahaya untuk kita hirup.

Nah sekarang setelah tahu lebih banyak soal dampak dan penyebab dari perubahan iklim jadi sedih gitu gak sih liat bumi kita kayak gini? Padahal bumi ini merupakan planet tempat kita, keluarga kita, anak cucu kita nanti dan semua manusia buat tinggal :(Semoga artikel ini membantu kalian yaa, dan yuk mulai membiasakan diri untuk menghindari segala tindakan atau perbuatan yang dapat memperparah perubahan iklim. Selamat Belajar! ([Materi IPA Kelas 7: Perubahan Iklim dan Dampaknya Bagi Ekosistem - Zenius Blog](#))

2. Sikap:

- a. Teknik observasi dan jurnal (penilaian sikap)
- b. Bentuk Penilaian: lembar observasi (rubrik sikap disiplin dan kerja sama)

No	Kriteria Sikap Disiplin dan Kerja Sama	Hasil obsevasi	
1.	Tertib dalam mengikuti kegiatan pengamatan diskusi (disiplin)		
2.	Ikut membantu dan berkontribusi dalam kegiatan pengamatan dan diskusi (kerja sama)		

Rubrik penilaian:

Skor 2 = Baik (B)

1 = Cukup (C)

2. Keterampilan Praktek Pembuatan EcoEnzyme dan Karya Ilmiah

No	Kriteria unjuk kerja	Hasil obsevasi	
		2	1
1.	Ada proses bernalar pada tugas yang diberikan		
2.	Penyajian Laporan karya ilmiah runtut dan sistematis		

Rubrik penilaian:

Skor: 4 = Sangat baik (A)

3 = Baik (B)

2 = Cukup (C)

1 = Kurang (D)