

LAMPIRAN 1

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Program Studi : Pendidikan Bahasa Inggris - Pendidikan Bahasa Indonesia
Pendidikan Matematika - Pendidikan Biologi - PG. PAUD
Jl. Sutorejo 59 Surabaya 60113 Telp. (031) 3811966 Fax. (031) 3813096

Nomor : 618/KET/IL3-FKIP/F/III/2015
Hal : Penelitian Skripsi

Yang terhormat
Kepala SMA Muhammadiyah 2
Jl. Pucang Anom No. 91 Surabaya

Assalamualaikum Wr. Wb

Dengan ini kami Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surabaya menghadapkan mahasiswa :

Nama : Adilla Yuniar Prahasanti
NIM : 2011 111 3003
Program Studi : Pendidikan Biologi (S1)

Mohon perkenan Bapak/Ibu memberikan izin kepada mahasiswa tersebut untuk mengadakan penelitian dalam penyelesaian skripsinya.
Adapun judul penelitian yang diambil adalah :

"PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) BILINGUAL BERORIENTASI SCIENTIFIC LEARNING UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI EKOSISTEM."


Atas bantuan dan kerja samanya kami ucapkan terima kasih.
Wassalamualaikum Wr. Wb.

Surabaya, 17 Maret 2015



Ridhwan, M.Pd

LAMPIRAN 2

 **sma muhammadiyah 2**
surabaya

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini


No. ur. ur. **ANTAJAR, S.Pd, MM**
Jabatan **Wakil Kepala Sekolah**

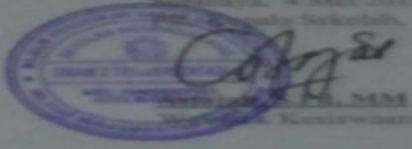
Sebagai Pih. Kepala SMA Muhammadiyah 2 Surabaya dengan ini menerangkan bahwa


No. ur. ur. **ADILLA YUNAR PRAHARANTI**
NIM **2011.1113.002**

Adalah mahasiswa FKIP Prodi Biologi Universitas Muhammadiyah Surabaya yang telah melakukan penelitian pada 25 Maret - 10 April 2015 untuk tugas Skripsi yang berjudul
"PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) BERORIENTASI SCIENTIFIC LEARNING MATERI EKOSISTEM UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DI SMA MUHAMMADIYAH 2 SURABAYA".

Ditentukan surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 4 Mei 2015
Kepala Sekolah,

ANTAJAR, S.Pd, MM
Wakil Kepala Sekolah





sma muhammadiyah 2
Surabaya

LAMPIRAN 3

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

1. NAMA MAHASISWA : AGLIA YUNUS WIDHARANTI

2. NIM : 200 901 002

3. PROGRAM STUDI : STP PAKSI

4. JUDUL SKRIPSI : PENGEMBANGAN ZONA LEGATAP SISWA BELAKANG
TURUS PRODUKSI YANG BERORIENTASI SCIENTIFIC
ILMUNYA UNTUK MELATIHAN AKTIVITAS PROSES
SAINS

5. TANGGAL PENGALUAN SKRIPSI :

TANGGAL	MATERI BIMBINGAN	PARAF	
		PEMBIMBING I	PEMBIMBING II
25-06-2015	Judul		SAE
26-06-2015	Paragraf Judul	SAE	SAE
27-06-2015	BAB I	SAE	SAE
28-06-2015	REVISI BAB I	SAE	SAE
29-06-2015	BAB II	SAE	SAE
30-06-2015	REVISI BAB II dan BAB III	SAE	SAE
01-07-2015	REVISI BAB II	SAE	SAE
02-07-2015	Integrasi LKS	SAE	SAE
03-07-2015	Paragraf Kesimpulan LKS	SAE	SAE
04-07-2015	BAB III	SAE	SAE
05-07-2015	REVISI BAB III dan BAB IV	SAE	SAE
06-07-2015	9 paragraf sampai dengan Kesimpulan	SAE	SAE

6. TANGGAL SELESAI MENULIS SKRIPSI : 16 Juni 2015

7. TANGGAL RENCANA UJIAN SKRIPSI : 23 Juni 2015

NETERANGAN :

Mahasiswa tersebut diatas telah menyelesaikan bimbingan penulisan skripsi dan sudah dapat diujikan dalam sidang ujian skripsi.

Dosen Pembimbing I : Dr. Tuti Gumpal M.Pd

Surabaya,

Dosen Pembimbing II : Andi Ferryani M.Pd

LAMPIRAN 4

SILABUS PEMINATAN MATEMATIKA DAN ILMU-ILMU ALAM
MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : X

- KI 1 : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 : 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 : 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	MEDIA, ALAT, BAHAN
Ekologi: ekosistem, aliran energi, siklus/ daurbiogeokimia, dan interaksi dalam ekosistem						
1.1.	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem dan lingkungan hidup.	Ekologi <ul style="list-style-type: none"> • Komponen ekosistem • Aliran energi • Daur biogeokimia. • Interaksi dalam ekosistem 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati ekosistem dan komponen yang menyusunnya • Mengamati video terbentuknya hujan dari proses penguapan. Menanya <ul style="list-style-type: none"> • Apa saja komponen ekosistem dan bagaimana hubungan antar komponen? • Bagaimana terjadi aliran energi di alam? • Siklus apa yang berlangsung di alam untuk menjaga keseimbangan? Mengumpulkan Data (Eksperimen/ Eksplorasi) <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengamatan ekosistem di lingkungan sekitarnya dan mengidentifikasi komponen-komponen yang menyusun ekosistem • Menganalisis hubungan antara komponen biotik dan abiotik serta hubungan antara biotik dan biotik dalam ekosistem tersebut dan mengaitkannya dengan ketidakseimbangan lingkungan • Mendiskusikan kemungkinan yang dilakukan berkaitan dengan pemulihan ketidakseimbangan lingkungan 	Tugas <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan penanaman pohon di lingkungan sekitar sekolah • Membuat poster tentang pelestarian lingkungan (Penghijauan, penghematan energi, air, pengelolaan sampah, dll) 	4 minggu x 4 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Alamsekitar • Gambar/ model ekosistem • Charta daur biogeokimia • Alat-alat yang sesuai dengan kegiatan yang dilakukan
1.2.	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses					
1.3.	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya					
2.1.	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam					

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	MEDIA, ALAT, BAHAN
	melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/ laboratorium maupun di luarkelas/ laboratorium		<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati adanya interaksi dalam ekosistem dan aliran energi • Mendiskusikan daur biogeokimia menggunakan bagan/ charta • Mendiskusikan ketidakseimbangan lingkungan dan memprediksi kemungkinan proses yang tidak seimbang 	Observasi <ul style="list-style-type: none"> • - 		
2.2.	Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar		<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan data berbagai komponen ekosistem dan mengaitkannya dengan keseimbangan ekosistem yang ada • Mendiskusikan dan menyimpulkan bahwa di alam terjadi keseimbangan antara komponen dan proses biogeokimia • Menyimpulkan bahwa di alam jika terjadi ketidak seimbangan komponen ekosistem harus dilakukan upaya rehabilitasi agar keseimbangan proses bisa berlangsung 	Portofolio <ul style="list-style-type: none"> • - 		
3.9.	Menganalisis informasi/ data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.		<p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan data berbagai komponen ekosistem dan mengaitkannya dengan keseimbangan ekosistem yang ada • Mendiskusikan dan menyimpulkan bahwa di alam terjadi keseimbangan antara komponen dan proses biogeokimia • Menyimpulkan bahwa di alam jika terjadi ketidak seimbangan komponen ekosistem harus dilakukan upaya rehabilitasi agar keseimbangan proses bisa berlangsung 	Tes <ul style="list-style-type: none"> • Pemahaman tentang berbagai istilah baru dalam ekosistem • Pemahaman tentang komponen ekosistem, interaksi, aliran energi, dan siklus biogeokimia 		
4.9.	Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.		<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan secara lisan komponen ekosistem, proses biogeokimia, ketidak seimbangan ekosistem dan aliran energi 			

LAMPIRAN 5

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas
Nama sekolah	: SMA Muhammadiyah 2 Surabaya
Kelas/Semester	: X MIA 1/ 2
Mata Pelajaran	: Biologi
Topik	: Ekosistem
Sub topik	: Penyusun Komponen Ekosistem
Pertemuan ke-	: 1 (Pertama)
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

Kompetensi inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, dan procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi dasar

- KD 1.1 : Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem, dan lingkungan hidup.
- KD 1.2 : Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.

KD 2.1 : Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur sesuai data dan fakta, disiplin, tanggung jawab dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsive dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan didalam kelas/laboratorium.

KD 2.2 : Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan dilaboratorium dan dilingkungan sekitar.

KD 3.9 :Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya.

KD 4.9 : Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.

A. Indikator pencapaian kompetensi

1. Kognitif

- a. Menjelaskan pengertian ekosistem
- b. Menyebutkan contoh-contoh dari masing-masing komponen penyusun ekosistem dan masing-masing peranannya
- c. Menjelaskan perbedaan individu, komunitas, populasi dan ekosistem

2. Psikomotorik

- a. Menggunakan pola pikir ilmiah dalam menganalisis fenomena ekosistem
- b. Menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan di laboratorium dan lingkungan sekitarmetode ilmiah dan metode keselamatan kerja.

3. Afektif

- a. Menunjukkan sikap peduli lingkungan sebagai implementasi kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ekosistem dan lingkungan hidup yang ditunjukkan
- b. Menunjukkan sikap kerjasama dan berani serta santun dalam mengajukan pertanyaan dan bergargumentasi dalam kelompok
- c. Menunjukkan sikap teliti, jujur, bertanggung jawab terhadap data yang diperolehnya

B. Tujuan pembelajaran

Kognitif

- a. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menjelaskan pengertian ekosistem
- b. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menyebutkan contoh-contoh dari masing-masing komponen penyusun ekosistem
- c. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menjelaskan perbedaan individu, komunitas, populasi dan ekosistem.

Psikomotorik

- a. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menggunakan pola pikir ilmiah dalam menganalisis fenomena ekosistem
- b. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan di laboratorium dan lingkungan sekitar:
 1. Menggunakan thermometer dengan baik dan benar.
 2. Menggunakan salinometer dengan baik dan benar.
 3. Menggunakan perlengkapan praktikum seperti jas lab, sarung tangan, masker dls dengan baik dan benar.

Afektif

- a. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menunjukkan sikap kagum terhadap kompleksitas ekosistem dan lingkungan yang ditunjukkan melalui sikap peduli lingkungan
- b. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menunjukkan sikap kerjasama dan berani serta santun dalam mengajukan pertanyaan dan bergargumentasi dalam kelompok
- c. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat melakukan kegiatan percobaan dengan teliti, jujur, bertanggung jawab terhadap data yang diperolehnya

C. Materi ajar

KOMPONEN PENYUSUN EKOSISTEM

Komponen penyusun ekosistem dibedakan berdasarkan sifat dan fungsinya.

1. Berdasarkan sifatnya

Berdasarkan sifatnya, ekosistem tersusun atas factor biotic dan abiotik.

a. Factor biotic

Factor biotic adalah factor yang meliputi semua makhluk hidup di bumi. Dalam ekosistem, tumbuhan berperan sebagai produsen, hewan berperan sebagai konsumen, dan mikroorganisme berperan sebagai decompose (pengurai). Factor biotic juga meliputi tingkatan organisasi di dalam biologi yang meliputi individu populasi, komunitas, ekosistem dan biosfer. Tingkatan organisasi tersebut dalam ekosistem yang saling berinteraksi, saling mempengaruhi dan membentuk suatu sistem yang menunjukkan kesatuan.

1) Individu

Individu merupakan organisme tunggal, misalnya seekor tikus, seekor kucing, sebatang pohon jambu, sebatang pohon kelapa, dan seorang manusia. Dalam mempertahankan hidup, setiap individu dihadapkan pada masalah yang penting. Misalnya, seekor hewan harus mendapatkan makanan, mempertahankan diri terhadap musuh alaminya, dan memelihara anaknya. Untuk mengatasi masalah tersebut, organisme harus memiliki struktur khusus, misalnya duri, sayap, kantong, atau tanduk. Seperti membuat sarang atau melakukan migrasi untuk mencari makanan. Keadaan struktur dan perilaku demikian disebut adaptasi.

2) Populasi

Kumpulan individu sejenis yang hidup pada suatu daerah dan waktu tertentu disebut populasi. Misalnya, populasi pohon kelapa di kelurahan tegakan pada tahun 2005 berjumlah 2.552 batang.

3) Komunitas

Komunitas ialah kumpulan dari beberapa populasi yang hidup pada suatu waktu dan daerah tertentu yang saling berinteraksi dan mempengaruhi satu sama lain. Komunitas memiliki derajat keterpaduan yang lebih kompleks dibandingkan dengan individu dan populasi. Dalam komunitas, semua organisme merupakan bagian dari komunitas dan antarkomponennya saling berhubungan melalui keragaman interaksinya. Tempat hidup hewan atau tumbuhan disebut habitat.

b. Factor abiotik

Factor abiotik adalah factor yang meliputi factor fisik dan kimia. Factor fisik utama yang memengaruhi ekosistem adalah sebagai berikut.

1) Suhu

Suhu merupakan salah satu syarat yang diperlukan organisme untuk hidup. Ada jenis organisme yang hanya dapat hidup pada kisaran suhu tertentu.

2) Sinar matahari

Sinar matahari mempengaruhi ekosistem secara global karena matahari menentukan suhu lingkungan. Sinar matahari juga merupakan unsure vital yang dibutuhkan sebagai produsen untuk berfotosintesis.

3) Air

Air dibutuhkan untuk kelangsungan hidup organisme. Bagi tumbuhan, air diperlukan dalam pertumbuhan, perkecambahan, dan penyebaran biji. Bagi hewan dan manusia, air diperlukan sebagai air minum dan sarana hidup lain, misalnya transportasi bagi manusia dan tempat hidup bagi ikan. Bagi unsure abiotik lain, misalnya tanah dan batuan, air diperlukan sebagai pelarut dan pelapuk.

4) Tanah

Tanah merupakan tempat hidup bagi organisme. Jenis tanah yang berbeda menyebabkan organisme yang hidup didalamnya juga berbeda. Tanah juga menyediakan unsure-unsur penting bagi pertumbuhan organisme, terutama tumbuhan.

5) Angin

Angin selain berperan dalam menentukan kelembaban, juga berperan dalam penyebaran biji tumbuhan tertentu.

2. Berdasarkan fungsinya

Ditinjau dari jabatan fungsional organisme dalam habitatnya, ekosistem tersusun atas komponen-komponen sebagai berikut.

a. Produsen.

Organisme yang bersifat autotrof (auto= sendiri dan trophikos= makanan) adalah organisme yang mampu menyediakan makanan sendiri. Organisme autotrof membuat bahan organik dengan bantuan energy seperti energy

matahari dan energy kimia.Komponen autotrof berfungsi sebagai produsen.Contohnya tumbuhan hijau dan alga.

b. Konsumen

Organisme yang bersifat heterotrof (heteros = berbeda, thropikos =makanan) meupakan organisme yang memanfaatkan bahan organic yang terdapat pada organisme lain sebagai makanannya. Komponen ekosistem heterotrof berfungsi sebagai konsumen. Organisme yang tergolong bersifat heterotrof adalah manusia dan hewan.

c. Pengurai (Dekomposer)

Pengurai atau decomposer adalah organisme heterotrof yang menguraikan bahan organic yang berasal dari organisme mati (bahan organic kompleks).Decomposer menyerap sebagian hasil penguraian tersebut dan melepaskan bahan-bahan yang sederhana untuk dapat digunakan kemabali oleh produsen.Organisme yang termasuk decomposer adalah bekteri dan jamur.

d. Detritivor

Detritivor adalah organisme heterotrof yang memanfaatkan serpihan organic padat (detritus) sebagai sumber makanana. Contoh organisme detritivor adalah cacing tanah, luang, dan sebagian anggota Echinodermata.

D. Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran adalah pendekatan saintifik (*scientific*).Metodenya yaitu :

1. Pengamatan (praktikum)
2. Diskusi kelompok
3. Presentasi hasil pengamatan praktikum dan hasil diskusi
4. Tanya jawab.
5. Penugasan

E. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1 (2x45 menit)

KegiatanPembukaan / kegiatan pendahuluan (± 10)	AlokasiWaktu
<ul style="list-style-type: none"> • Praintrasional - Guru menyampaikan salam kemudian doa bersama yang dipimpin oleh salahsatu Siswa didalam kelas. - Pengkondisian kelas, sebagai nilai implementasi nilai disiplin. - Guru memberitahu kepada Siswa bahwa kegiatan pembelajaran sekarang adalah praktikum 	10 menit

<ul style="list-style-type: none"> • Apersepsi (orientasi) <p>- Guru memberikan apersepsi dengan bertanya kepada Siswa :</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Apa tujuan praktikum hari ini?” • “Apa saja alat dan bahan yang dipersiapkan untuk praktikum kita hari ini?” • “Menurut kalian apa saja yang dapat diamati dengan adanya kolam di sekolah kita? Terkait pembelajaran kita hari ini?” <ul style="list-style-type: none"> • Motivasi (orientasi) <p>- Guru memotivasi Siswa bahwa dengan pembelajaran komponen ekosistem ini kita dapat mengerti bahwa komponen biotik dan abiotik itu saling berkaitan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemberian Acuan <p>- Guru membagi kelompok belajar, setiap kelompok terdiri atas 5 orang.</p> <p>- Guru memberi arahan tentang cara berdiskusi, meliputi karakter kerja sama dan peduli.</p> <p>- Guru mengajak Siswa keluar kelas untuk menuju kolam</p>	
<p>Kegiatan inti</p>	<p>Alokasi waktu</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati (Observing) Siswa mengamati ekosistem dan komponen penyusun ekosistem yang ada pada kolam. • Mengumpulkan data (eksperimen / eksplorasi) Guru meminta siswa untuk melakukan pengamatan ekosistem dan mengidentifikasi komponen-komponen penyusun ekosistem, menggolongkan kedalam factor biotik dan abiotik. Serta mencatat hasil pengamatannya. • Menanya (Questioning) Setelah pengamatan dan pengumpulan data sudah selesai guru bertanya kepada siswa “apakah yang akan terjadi apabila keseimbangan ekosistem terganggu?” lalu jawaban yang diharapkan muncul dari siswa adalah ” kelangsungan hidup dari setiap organisme terganggu, karena setiap organisme yang tinggal dalam 	<p>70 menit</p>

<p>suatu ekosistem saling membutuhkan satu sama lain”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengasosiasikan (Associating) Guru meminta Siswa untuk mendiskusikan dan menyimpulkan hasil praktikum. • Mengkomunikasikan Guru memintamasing-masing kelompok Siswa untuk mempresentasikan dari hasil diskusi, kemudian membahasnya secara bersamaan. 	
<p>Kegiatan Penutup</p>	<p>Alokasi waktu</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi umpan balik kepada Siswa tentang materi ekosistem dan komponen penyusun ekosistem, manfaatnya yang sudah dipelajari serta mengaitkan pemaknaan dari ekosistem dan komponen penyusun ekosistem dengan ayat al-quran dan hadist. • Guru memberi tugas kepada Siswa untuk menegrjakan soal pengayaan, dan membaca submateri interaksi antar organisme. • Guru menginformasikan kepada S\siswa kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya. • Guru memberi salam sebagai tanda berakhirnya pembelajaran. 	<p>10menit</p>

F. Alat dan Sumber Belajar

Sumber :

1. Buku biologi untuk SMA kelas XI
2. Buku-buku yang relevan.
3. Internet

Alat dan Bahan :

1. Presentasi computer.
2. Panduan praktikum.
3. Kolam.
4. LCD.
5. Laptop.
6. Alat tulis.
7. Buku tulis.
8. Thermometer.
9. Salinometer.

10. Timba air.

G. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

- **Teknik :**

- ✚ Penilaian aspek kognitif
 - Test : Hasil pengamatan dan hasil diskusi.
- ✚ Penilaian aspek psikomotorik meliputi kemampuan dalam menggunakan thermometer dan salinometer dengan baik dan benar, serta menggunakan perlengkapan praktikum seperti jas lab, masker, sarung tangan dls, dengan baik dan benar.
- ✚ Penilaian aspek afektif meliputi :
 1. Karakter : Siswa dapat menunjukkan perilaku meliputi; jujur, peduli, tanggungjawab, bekerjasama, aktif, dan menghargai pendapat teman.

- **Bentuk**

- ✚ Rubrik penilaian aspek kognitif, hasil pengamatan dan hasil diskusi.
- ✚ Rubrik penilaian aspek psikomotorik.
- ✚ Rubrik penilaian aspek afektif.

Mengetahui,
Kepala Sekolah SMA Muhammdiyah 2 Sby

NIP.

Dilaksanakan,
Guru Mata Pelajaran Biologi,

NIP.

RENCANA PERENCANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas
Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 2 Surabaya
Kelas/Semester : X MIA 1/ Genap
Tema : Ekosistem
Sub Tema : Interaksi Antar Organisme
Mata Pelajaran : Biologi
Pertemuan ke- : 2 (dua)
Alokasi Waktu : 1 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 :1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2 :2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI3 :3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI4 :4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem dan lingkungan hidup.
- 1.2 Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.
- 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur sesuai data dan fakta, disiplin, tanggung jawab dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerja sama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsive dan proaktif dalam

setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun diluar kelas/laboratorium.

- 3.9 Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.
- 4.9 Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikannya hasilnya dalam berbagai bentuk media.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- a. Menjelaskan macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik
- b. Mengklasifikasi macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik
- c. Menyebutkan contoh masing-masing interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik
- d. Mendesain bagan macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik
- e. Menunjukkan sikap peduli lingkungan sebagai implementasi kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ekosistem dan lingkungan hidup yang ditunjukkan
- f. Menunjukkan sikap kerjasama dan berani serta santun dalam mengajukan pertanyaan dan bergargumentasi dalam kelompok

D. Tujuan Pembelajaran

- a. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menjelaskan macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik
- b. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat mengklasifikasi macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik
- c. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menyebutkan contoh masing-masing interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik
- d. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat mendesain bagan macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik
- e. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menunjukkan sikap kagum terhadap kompleksitas ekosistem dan lingkungan yang ditunjukkan melalui sikap peduli lingkungan
- f. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menunjukkan sikap kerjasama dan berani serta santun dalam mengajukan pertanyaan dan bergargumentasi dalam kelompok

E. Materi Ajar

INTERAKSI ANTAR ORGANISME

Di antara tiap komponen penyusun ekosistem terjadi interaksi

Makhluk hidup selalu bergantung kepada makhluk hidup yang lain. Tiap individu akan selalu berhubungan dengan individu lain, baik yang berspesies sama maupun yang berbeda spesies. Interaksi demikian banyak kita lihat di sekitar kita. Interaksi antarorganisme dalam komunitas ada yang sangat erat dan ada yang kurang erat. Interaksi antarorganisme dapat dikategorikan sebagai berikut.

a. Netral

Hubungan tidak saling mengganggu antarorganisme dalam habitat yang sama yang bersifat tidak menguntungkan dan tidak merugikan kedua belah pihak disebut netral. Contohnya adalah antara capung dan sapi.

b. Predasi

Predasi adalah hubungan antara mangsa dan pemangsa (predator). Hubungan ini sangat erat sebab tanpa mangsa, predator tak dapat hidup. Sebaliknya, predator juga berfungsi sebagai pengontrol populasi mangsa. Contohnya singa dengan kijang, beruang dengan ikan salem.

c. Parasitisme

Parasitisme adalah hubungan antarorganisme yang berbeda spesies. Hubungan ini menguntungkan satu pihak dan merugikan pihak yang lain. Dalam hubungan ini, satu organisme hidup dan mengambil makanan dari organisme inangnya sehingga merugikan inangnya. Contohnya *Plasmodium* dengan manusia, *Taenia saginata* dengan sapi, dan benalu dengan pohon inangnya.

d. Komensalisme

Komensalisme adalah hubungan antara dua organism yang berbeda spesies di mana salah satu spesies diuntungkan, sedangkan spesies lainnya tidak dirugikan ataupun diuntungkan. Contohnya anggrek dengan pohon yang ditumpanginya.

e. Mutualisme

Mutualisme adalah hubungan antara dua organisme yang berbeda spesies yang saling menguntungkan kedua belah pihak. Contohnya bakteri *Rhizobium* yang hidup pada bintil akar kacang-kacangan.

F. Metode Pembelajaran

- Pendekatan: *Scientific Learning*
- Metode : Diskusi
Presentasi
Tanya jawab

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembukaan / kegiatan pendahuluan (± 10)	Alokasi Waktu
<p>Pendahuluan</p> <p>Guru memberi salam dan diikuti siswa berdoa bersama yang dipimpin oleh salah satu dari siswa (Sebagai implementasi nilai religius).</p> <p>Pengkondisian kelas (Sebagai implementasi nilai disiplin).</p>	<p>(±5 menit)</p>

<p>Guru menyampaikan topik materi hari ini.</p> <p>Motivasi : Guru memotivasi siswa untuk belajar dengan menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini.</p> <p>❖ Mengamati Apersepsi: Guru memancing rasa ingin tahu siswa dengan menampilkan sebuah gambar tentang hewan dan tumbuhan di depan kelas dan siswa diminta untuk mengamati gambar tersebut.</p>	
<p>Kegiatan Inti</p> <p>❖ Menanya (Questioning)</p> <p>a. Guru bertanya : “taukah kalian, gambar apakah ini ?”.</p> <p>b. Gurumendorong siswa untuk bertanya tentang? “Apakah ada hubungan antar individu dengan individu yang lain dalam setiap interaksi komponen ekosistem?”</p> <p>❖ Mengumpulkan data (eksperimen/eksplorasi)</p> <p>c. Guru membagi siswa menjadi kelompok-kelompok diskusi yang terdiri dari 4-5 orang.</p> <p>d. Siswa mengerjakan LKS yang diberikan oleh guru, dan mencari berbagai referensi dari berbagai sumber bacaan atau internet tentang interaksi antar komponen ekosistem serta memberi contoh.</p> <p>❖ Mengasosiasikan (Associating)</p> <p>e. Siswa dalam kelompok mendiskusikan pengertian dan mengelompokkan dari setiap interaksi antar komponen ekosistem serta memberi contoh.</p> <p>❖ Mengkomunikasikan</p> <p>f. Siswa mempresentasikan secara lisan dari hasil diskusi tentang interaksi antar komponen ekosistem beserta contohnya.</p> <p>g. Guru membimbing siswa untuk aktif dalam forum diskusi dengan tanya jawab antara kelompok penyaji dengan kelompok lain.</p> <p>h. Guru mengajak siswa untuk bertepuk tangan sebagai apresiasi kelompok yang telah presentasi.</p> <p>i. Siswa menyerahkan lembar kerja hasil diskusi.</p> <p>j. Guru mengajak siswa untuk berfikir sejenak dan menyadari serta mensyukuri kebesaran Tuhan Yang Maha Esa tentang interaksi antar komponen ekosistem.</p>	<p>(± 30 menit)</p>

<p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru beserta peserta siswa melakukan evaluasi atau memberi kesimpulan mengenai materi sub bab yang sudah dibahas. Guru memberikan kesempatan Siswa untuk bertanya. Guru menginformasikan kepada siswa tentang kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya yaitu aliran energi Guru menunjuk salah satu siswa untuk memimpin doa. Guru memberi salam penutup sebagai tanda pelajaran hari ini telah usai. 	<p>(± 10 menit)</p>

H. Alat dan Sumber Belajar

Sumber : Buku Paket Siswa
Internet

Media : LKS (Lembar Kegiatan Siswa)
PPT (Power Point)

Alat :LCD
Laptop
Pensilataubolpoin
Bukutulis

I. Penilaian

- Teknik :
 - Penilaian aspek kognitif meliputi:
 - Non Test :presentasi, diskusi tanya jawab.
 - Penilaian aspek afektif meliputi kejujuran, kerjasama, dll.

Mengetahui,

Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 2, Sby

NIP.....

Dilaksanakan,

Guru Mata Pelajaran Biologi,

NIP.....

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas
Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 2 Surabaya
Kelas/Semester : X MIA 1/ Genap
Mata Pelajaran : Biologi
Topik : Ekosistem
Sub- Topik : Aliran Energi dan Suksesi
Pertemuan ke- : 3 (Tiga)
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, dan procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

- KD 1.1 : Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem, dan lingkungan hidup.
- KD 1.2 : Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses
- KD 2.1 : Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur sesuai data dan fakta, disiplin, tanggung jawab dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong,

bekerja sama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsive dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan didalam kelas/laboratorium maupun didalam kelas/laboratorium

KD 2.2 : Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan dilaboratorium dan dilingkungan sekitar

KD 3.9 : Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya

KD 4.9 : Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikannya hasilnya dalam berbagai bentuk media

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- a. Menjelaskan perbedaan jaring-jaring makanan dan rantai makanan
- b. Mengidentifikasi setiap tingkatan trofik dari rantai makanan.
- c. Menjelaskan peran setiap tingkatan trofik dari rantai makanan.
- d. Meramalkan berbagai kemungkinan yang dapat terjadi pada suatu tingkatan trofik dari rantai makanan.
- e. Mendesain bagan rantai makanan yang berlangsung dalam sebuah ekosistem
- f. Menunjukkan sikap peduli lingkungan sebagai implementasi keagungan terhadap keteraturan dan kompleksitas ekosistem dan lingkungan hidup yang ditunjukkan
- g. Menunjukkan sikap kerjasama dan berani serta santun dalam mengajukan pertanyaan dan bergargumentasi dalam kelompok

D. Tujuan pembelajaran

- a. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menjelaskan perbedaan jaring-jaring makanan dan rantai makanan
- b. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat mengidentifikasi setiap tingkatan trofik dari rantai makanan.
- c. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menjelaskan peran setiap tingkatan trofik dari rantai makanan
- d. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat meramalkan berbagai kemungkinan yang dapat terjadi pada suatu tingkatan trofik dari rantai makanan.
- e. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat mendesain bagan rantai makanan yang berlangsung dalam sebuah ekosistem
- f. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menunjukkan sikap kagum terhadap kompleksitas ekosistem dan lingkungan yang ditunjukkan melalui sikap peduli lingkungan
- g. Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menunjukkan sikap kerjasama dan berani serta santun dalam mengajukan pertanyaan dan bergargumentasi dalam kelompok

E. Materi Ajar

Aliran Energi

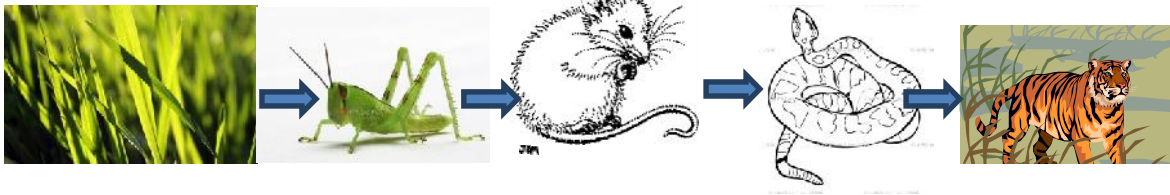
1. Aliran Energi

Aliran energy merupakan rangkaian urutan pemindahan bentuk energy satu ke bentuk energy yang lain dimulai dari sinar matahari lalu ke produsen, ke konsumen, ke konsumen tingkat tinggi, sampai ke mikroba. Pengalihan energy juga berlangsung melalui sederetan organisme yang memakan dan yang dimakan di dalam rantai makanan maupun jarring – jarring makanan.

A. Rantai Makanan

a. Rantai pemangsa

Rantai makanan ini dimulai dari tumbuhan sebagai produsen yang dimakan oleh herbivore sebagai konsumen tingkat I. Kemudian herbivore dimakan oleh karnivora sebagai konsumen tingkat II, dan berakhir pada hewan pemangsa sebagai konsumen tingkat III atau IV.



b. Rantai Parasit

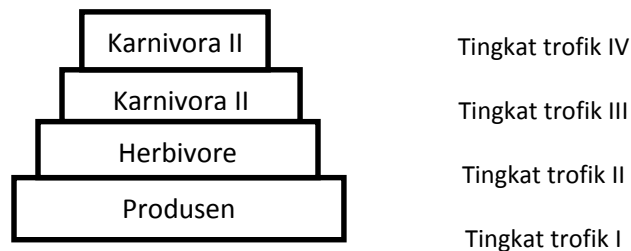
Rantai parasite dimulai dari organisme besar hingga organisme yang hidup sebagai parasite. Contoh organisme parasite yaitu benalu.

c. Rantai Saprofit

Rantai saprofit dimulai dari organisme mati ke jasad pengurai, missal jamur dan bakteri.

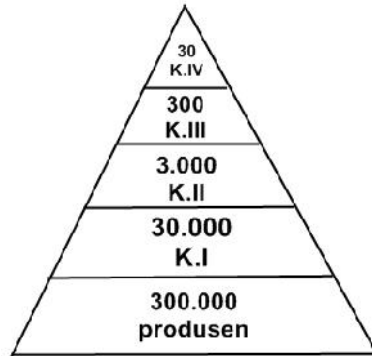
B. Tingkat Trofik

Organisme dalam kelompok ekologi yang terlibat dalam rantai makanan digolongkan dalam tingkat – tingkat trofik. Tingkat trofik tersusun dari seluruh organisme pada rantai makanan yang bernomor sama dengan tingkat makan – memakan.

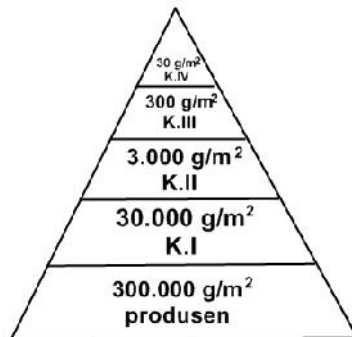


C. Piramida Ekologi

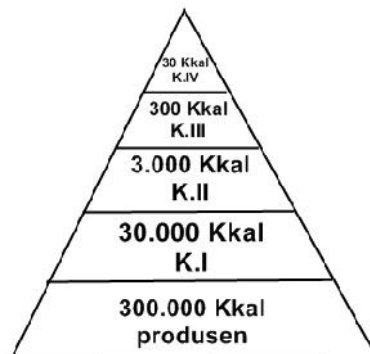
i. Piramida jumlah



ii. Piramida Biomassa



iii. Piramida Energi



Pada piramida energy terjadi penurunan jumlah energy berturut – turut dari tingkat trofik terendah sampai tingkat trofik tertinggi. Disebabkan karena :

- Hanya sebagian makanan yang ditangkap dan dimakan oleh tingkat trofik selanjutnya
- Makanan yang dimakan tidak bisa seluruhnya dicerna dan ada yang dikeluarkan sebagai sampah
- Hanya sebagian makanan yang dicerna menjadi bagian dari tubuh organisme, sedangkan sisanya digunakan sebagai sumber energi.

F. Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran adalah pendekatan *scientific learning* dengan Metodenya yaitu :

- Pengamatan gambar
- Diskusi kelompok
- Presentasi

- Tanya jawab

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Pra instruksional Guru mengucapkan salam dan berdoa bersama Guru mengabsen siswa • Orientasi dan Apersepsi Guru menunjukkan video tentang peristiwa makan dan dimakan dari suatu organisme “Peristiwa apa yang kalian temukan dari video tersebut?” (menanya) Guru menginformasikan bahwa keberadaan makhluk hidup saling bergantung satu sama lain, • Motivasi Guru menyampaikan bahwa dengan adanya peristiwa makan dan dimakan maka keseimbangan ekosistem akan terjaga, dan setiap organisme memiliki perannya masing dalam suatu ekosistem. • Pemberian Acuan Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari hari ini yaitu aliran energi dan suksesi Guru membagi siswa dalam 6 kelompok, @kelompok berisi 4 orang Guru memberi arahan tentang cara berdiskusi 	10 menit
Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan LKS dan siswa mengamati gambar – gambar yang ada pada LKS <p>Mengumpulkan data :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dari pengamatan tersebut siswa dapat mengumpulkan data berdasarkan gambar pada LKS <p>Mengasosiasikan :</p>	60 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dalam kelompok mendiskusikan tentang aliran energi dari LKS yang telah diberikan oleh guru <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mempresentasikan secara lisan tentang hasil diskusi serta menjelaskan fenomena yang terjadi dan mengaitkannya dengan ayat Al Quran dan Hadist • Guru memberikan umpan balik tentang materi yang dipelajari 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan manfaat dari materi yang dipelajari • Guru menyampaikan materi selanjutnya yaitu suksesi dan siklus biogeokimia • Guru menutup kegiatan pembelajaran dan berdoa bersama 	20 menit

Alat, Bahan dan Sumber Belajar

Alat dan Bahan:

LCD

Laptop

LKS

Alat tulis

Sumber Belajar :

Internet

Buku paket biologi

Buku yang relevan dengan materi

Penilaian Proses

- Teknik
 1. Penilaian aspek afektif
 2. Penilaian aspek psikomotorik
 3. Penilaian aspek kognitif

Surabaya,

Mengetahui,

Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 2 Sby

Guru Mapel Biologi

NIP.....

NIP.....

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas
Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 2 Surabaya
Kelas/Semester : X MIA 1/ Genap
Mata Pelajaran : Biologi
Topik : Ekosistem
Sub- Topik : Suksesi dan Daur Biogeokimia
Pertemuan ke- : 4 (Empat)
Alokasi Waktu : 1 x 45 menit

E. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, dan procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

F. Kompetensi Dasar

- KD 1.1 : Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem, dan lingkungan hidup.
- KD 1.2 : Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses
- KD 2.1 : Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur sesuai data dan fakta, disiplin, tanggung jawab dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong,

bekerja sama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsive dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan didalam kelas/laboratorium maupun didalam kelas/laboratorium

KD 2.2 : Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan dilaboratorium dan dilingkungan sekitar

KD 3.9 : Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya

KD 4.9 : Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikannya hasilnya dalam berbagai bentuk media

G. Indikator Pencapaian Kompetensi.

- Membedakan antara suksesi primer dan suksesi sekunder
- Menganalisis diagram peristiwa suksesi
- Meramalkan organisme pioner pada suatu peristiwa suksesi
- Menganalisis tahapan proses daur biogeokimia
- Menjelaskan macam – macam daur biogeokimia yang terjadi di alam.
- Mengaitkan fenomena-fenomena materi ekosistem dengan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT.
- Menunjukkan sikap peduli lingkungan sebagai implementasi kekaguman terhadap keteraturan dan kompleksitas ekosistem dan lingkungan hidup yang ditunjukkan
- Menunjukkan sikap kerjasama dan berani serta santun dalam mengajukan pertanyaan dan bergargumentasi dalam kelompok

H. Tujuan pembelajaran

- Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat membedakan antara suksesi primer dan suksesi sekunder
- Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menganalisis diagram peristiwa suksesi
- Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat meramalkan organisme pioner pada suatu peristiwa suksesi
- Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menganalisis tahapan proses daur biogeokimia
- Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menjelaskan macam – macam daur biogeokimia yang terjadi di alam.
- Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat mengaitkan fenomena-fenomena materi ekosistem dengan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT.
- Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menunjukkan sikap kagum terhadap kompleksitas ekosistem dan lingkungan yang ditunjukkan melalui sikap peduli lingkungan
- Melalui kegiatan pengamatan dan diskusi siswa dapat menunjukkan sikap kerjasama dan berani serta santun dalam mengajukan pertanyaan dan bergargumentasi dalam kelompok

J. Materi Ajar

Suksesi dan Daur Biogeokimia

1. Suksesi

Suksesi adalah suatu proses perubahan, berlangsung satu arah secara teratur yang terjadi pada suatu komunitas dalam jangka waktu tertentu hingga terbentuk komunitas baru yang berbeda dengan komunitas semula. Dengan perkataan lain, suksesi dapat diartikan sebagai perkembangan ekosistem tidak seimbang menuju ekosistem seimbang. Suksesi terjadi sebagai akibat modifikasi lingkungan fisik dalam komunitas atau ekosistem. Proses suksesi berakhir dengan sebuah komunitas atau telah tercapai keadaan seimbang (*homeostatis*). Pengertian suksesi primer adalah suksesi yang terjadi bila komunitas awal suatu ekosistem terganggu, sedangkan pengertian suksesi sekunder adalah suksesi yang terjadi bila suatu komunitas mengalami gangguan, baik secara alami maupun buatan.

2. Daur Biogeokimia

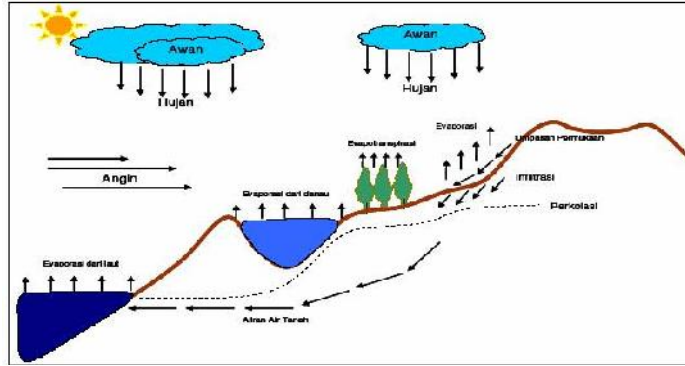
Secara umum proses perpindahan dan perubahan materi di alam dari satu bentuk ke bentuk lain yang terjadi secara bersiklus, dan melibatkan unsur abiotik dan biotik disebut *Siklus Materi* atau *Siklus Biogeokimia* (melibatkan proses biologi, geologi dan kimia. Mata rantai makhluk hidup dalam siklus biogeokimia merupakan jaring-jaring kehidupan, yang tak terpisahkan dari unsur anorganik dalam lingkungan. Aliran ini terjadi diantara tingkat trofik serta komponen biotik dan abiotik yang menggabungkan ekosistem dalam suatu unit fungsional. Unsur-unsur kimia, termasuk unsur-unsur utama protoplasma cenderung untuk bersirkulasi dalam biosfir dengan pola tertentu, dari lingkungan ke organisme dan kembali lagi ke lingkungan. Kalau pola ini digambarkan maka kurang lebih akan berbentuk lingkaran, sehingga dikenal sebagai *daur* atau *siklus*. Ketika energi dilepaskan melalui proses respirasi, maka senyawa-senyawa yang terlibat akan mengalami degradasi, kemudian dilepaskan ke habitat, untuk digunakan kembali. Pergerakan unsur dan senyawa anorganik yang penting bagi kehidupan dikenal sebagai daur hara. Berdasarkan sumbernya di alam, daur biogeokimia dapat dibagi ke dalam dua tipe, yaitu :

- Tipe gas, sumber utamanya adalah atmosfer dan lautan (hidrosfir), tipe ini relatif lebih sempurna disebabkan adanya pengendalian umpan balik negatif alam.
- Tipe sedimen, sumber utamanya adalah batuan bumi, tipe ini cenderung tidak sempurna karena lebih mudah terganggu, akibat bagian terbesar dari bahan ini dari sumber yang relatif kurang aktif dan tidak bergerak.

Secara umum di alam ini, dikenal ada limasiklus materi / unsur-yang sangat penting, yaitu siklus air (hidrologi), karbon, nitrogen, fosfor dan sulfur.

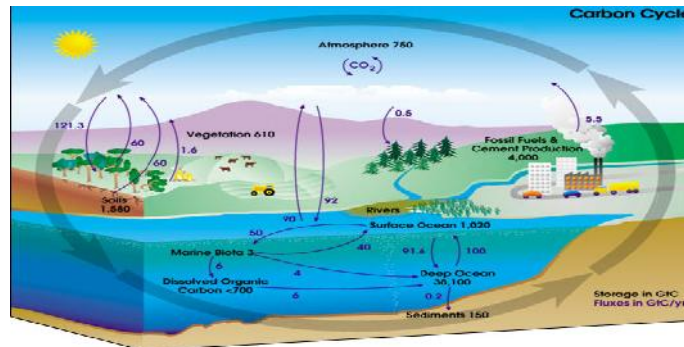
A. Siklus Hidrologi

- Air laut menguap karena panas matahari
- Terjadi kondensasi
- Uap bergerak oleh tiupan angin ke darat
- Pembentukan awan
- Turun hujan di permukaan daratan
- Air mengalir di sungai menuju laut kembali



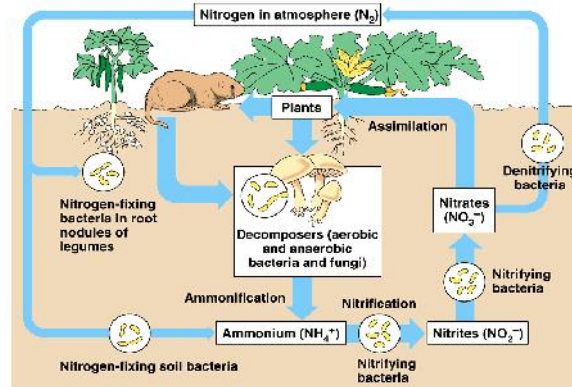
B. Siklus Karbon

- Karbondioksida terdapat bebas di udara
- Tumbuhan memerlukan karbondioksida untuk proses fotosintesis, dan menghasilkan oksigen
- Oksigen dibutuhkan oleh manusia dan hewan untuk bernafas dan mengeluarkan karbondioksida
- Tumbuhan yang mati, dalam waktu lama dapat membentuk batu bara di dalam tanah
- Batu bara dimanfaatkan sebagai bahan bakar
- Kadar karbondioksida di udara bertambah



C. Siklus Nitrogen

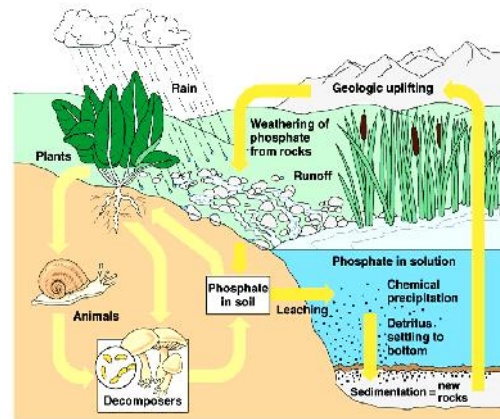
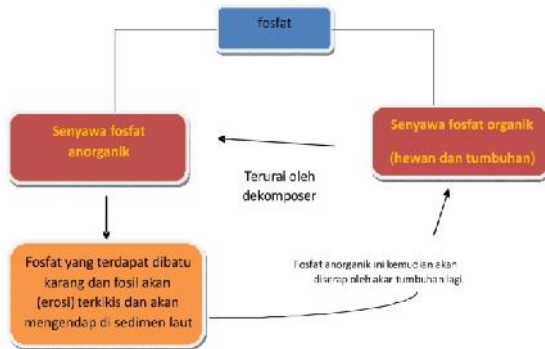
- Nitrogen banyak terdapat di atmosfer
- Nitrogen bebas dapat difiksasi oleh tumbuhan dengan bantuan bakteri, atau bereaksi dengan hydrogen / oksigen dengan bantuan petir
- Tumbuhan memperoleh nitrogen dari dalam tanah dalam bentuk ammonia, nitrit, dan nitrat
- Ammonia diperoleh dari hasil penguraian jaringan yang mati oleh bakteri
- Ammonia mengalami nitrifikasi oleh bakteri nitrit (*Nitrosomonas* dan *Nitrosococcus*) sehingga menghasilkan nitrat yang dapat diserap oleh tumbuhan
- Selanjutnya nitrat didenitrifikasi yaitu diubah kembali menjadi ammonia dan kembali lagi ke udara



D. Siklus Fosfor

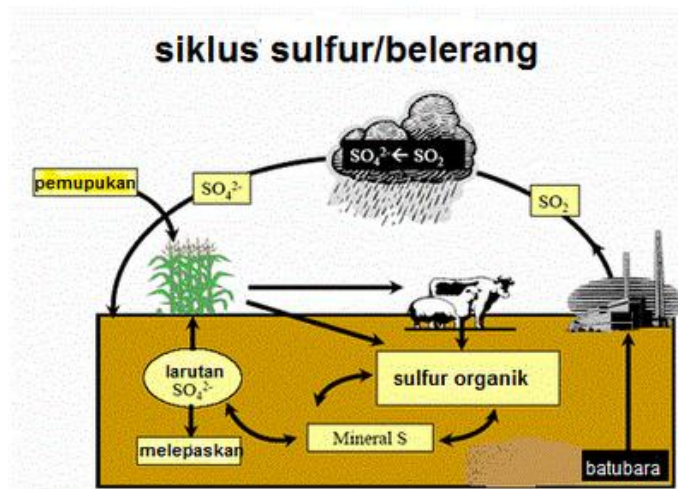
Dasar Fosfor

Fosfor salah satu dari siklus biogeokimia. Fosfor terdapat di alam dalam bentuk ion fosfat (PO₄³⁻), dimana, fosfor di alam terdapat dalam dua bentuk.



E. Siklus Sulfur

- Sulfur sebagian besar tersimpan dalam batuan bumi
- Sulfur yang ada di atmosfer secara alami berasal dari letusan gunung berapi dan aktivitas mikroorganisme di rawa
- Sulfur dapat terlepas dari batuan karena erosi oleh angin dan air
- Sulfur yang terlepas dapat digunakan oleh tumbuhan dan memasuki rantai makanan sebelum terlepas kembali ke tanah oleh aktifitas mikroorganisme
- Sulfur dioksida yang ada di atmosfer bereaksi dengan oksigen membentuk sulfur trioksida
- Produk tersebut akan bereaksi dengan air di udara, kemudian jatuh membentuk hujan asam



K. Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran adalah pendekatan *scientific learning* dengan metodenya yaitu :

- Pengamatan gambar
- Diskusi kelompok
- Presentasi
- Tanya jawab

L. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Pra instruksional Guru mengucapkan salam dan berdoa bersama Guru mengabsen siswa • Orientasi dan Apersepsi Guru menunjukkan video tentang peristiwa siklus hidrologi “Peristiwa apa yang kalian temukan dari video tersebut?” (menanya) Guru menginformasikan bahwa keberadaan senyawa kimia organik diantaranya: air, nitrogen, fosfor, sulfur di alam kita sangat penting keberadaannya. • Motivasi Guru menyampaikan bahwa dengan adanya 	5 menit

	<p>senyawa air, nitrogen, fosfor, sulfur mengalami sebuah siklus yang dibantu oleh organisme dalam suatu ekosistem.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemberian Acuan <p>Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari hari ini yaitu suksesi dan daur biogeokimia</p> <p>Guru membagi siswa dalam 6 kelompok, @kelompok berisi 4 orang</p> <p>Guru memberi arahan tentang cara berdiskusi</p>	
Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan LKS dan siswa mengamati gambar – gambar yang ada pada LKS <p>Mengumpulkan data :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dari pengamatan tersebut siswa dapat mengumpulkan data berdasarkan gambar pada LKS <p>Mengasosiasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dalam kelompok mendiskusikan tentang peristiwa suksesi dan daur biogeokimia dari LKS yang telah diberikan oleh guru <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mempresentasikan secara lisan tentang hasil diskusi serta menjelaskan fenomena yang terjadi dan mengaitkannya dengan ayat Al Quran dan Hadist • Guru memberikan umpan balik tentang materi yang dipelajari 	35 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan manfaat dari materi yang dipelajari • Guru menutup kegiatan pembelajaran dan berdoa bersama 	5 menit

Alat, Bahan dan Sumber Belajar

Alat dan Bahan:

LCD
Laptop
LKS
Alat tulis

Sumber Belajar :

Internet
Buku paket biologi
Buku yang relevan dengan materi

Penilaian Proses

- Teknik
 4. Penilaian aspek afektif
 5. Penilaian aspek psikomotorik
 6. Penilaian aspek kognitif

Surabaya,

Mengetahui,

Kepala Sekolah SMA Muhammadiyah 2 Sby

Guru Mapel Biologi

NIP.....

NIP.....

AFFECTIVE ASSESMENT

Muhammadiyah 2 Senior High School of Surabaya

Lesson : BIOLOGY
 Grade / Semester : X MIA 1 / II
 Semester Academic Year : 2014/2015
 Topic :
 Day/date :

No	Nama	Kriteria																										
		Aktif			Bekerja Sama			Jujur			Bertanya /Berpendapat			Disiplin			Sopan			Tanggung Jawab			Menghargai Pendapat Teman			Peduli		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Ahmad Maulana																											
2	Aqil Maulana																											
3	Aulia Salsabila																											
4	Azmi Fadhlurahman H.																											
5	Baskoro Tirta Nugraha																											
6	Cantya Hirra Danastri Dias																											
7	Daffa Tahta Akbar																											
8	DeshyntaAmelia																											
9	Elynda Nur Hidayah																											
10	Ferdiansyah																											

	Ramdhan Amirullah																											
11	Gavin Abrar Thariqi																											
12	Ilham Fauzi Amin																											
13	Kania Dewani Maheswari																											
14	M. Riza Darmawan																											
15	Mochammad Aldi Wiranto																											
16	Muh Reyhan Fasya M.																											
17	Muhammad Azmi Saputro																											
18	Muhammad Rifqi Naufal																											
19	Nonna Shifa Cahaya Delima																											
20	Risaldi Yahya																											
21	Rizka Fauziah																											
22	RR.Jasmine Anisya Zahira																											
23	Safira Afifa Al Jihan																											
24	Sarah Nurhalizah																											
25	Vencka Azzahra Putri																											
26	Viranda Pramitha Putri																											
27	Zabrina Brigita																											

Bubuhkan tanda checklist () pada salah satu kolom untuk menilai

Rubrik Penilaian Afektif

1. Aktif

No.	KRITERIA	SKOR
1.	Tidak aktif atau tidak ikut berperan dalam pembelajaran.	1
2.	Aktif dalam pembelajaran tetapi belum konsisten.	2
3.	Aktif dan konsisten dalam pembelajaran.	3

2. Bekerja Sama

No.	KRITERIA	SKOR
1.	Tidak bekerja sama dalam kegiatan kelompok.	1
2.	Bekerja sama dalam pembelajaran tetapi belum konsisten.	2
3.	Bekerja sama dan konsisten dalam pembelajaran.	3

3. Jujur

No	KRITERIA	SKOR
1.	Tidak kelihatan jujur, dalam mengelolah data pada waktu diskusi.	1
2.	Belum kelihatan jujur, dalam mengelolah data pada waktu diskusi.	2
3.	Sudah kelihatan jujur, dalam mengelolah data pada waktu diskusi.	3

4. Bertanya dan Menyampaikan Pendapat

No.	KRITERIA	SKOR
1.	Tidak mengajukan pertanyaan sama sekali.	1
2.	Mengajukan pertanyaan sebanyak 1 pertanyaan.	2

3.	Mengajukan pertanyaan sebanyak 2 pertanyaan atau lebih.	3
----	---	---

5. Disiplin

No.	KRITERIA	SKOR
1.	Tidak tepat waktu dalam mengumpulkan tugas,	1
2.	Kurang tepat waktu dalam mengumpulkan tugas,	2
3.	Tepat waktu dalam mengumpulkan tugas,	3

6. Sopan

No.	KRITERIA	SKOR
1.	Tidak menunjukkan sikap sopan	1
2.	Menunjukkan sikap sopan dalam pembelajaran	2
3.	Menunjukkan sikap sopan dalam pembelajaran dan kehidupan sehari - hari	3

7. Tanggung Jawab

No	KRITERIA	SKOR
1.	Tidak bertanggung jawab dalam berdiskusi materi	0
2.	Kurang bertanggung jawab dalam berdiskusi materi	1
3.	Bertanggung jawab dalam berdiskusi materi	2

8. Menghargai Pendapat Teman

No	KRITERIA	SKOR
1.	Tidak dapat menghargai pendapat teman pada saat mendiskusikan hasil diskusi	0
2.	Kurang menghargai pendapat teman pada saat	1

	mendiskusikan hasil diskusi	
3.	Menghargai pendapat teman pada saat mendiskusikan hasil diskusi	2

9. Peduli

No	KRITERIA	SKOR
1.	Tidak peduli terhadap teman kelompoknya dalam mendiskusikan materi	0
2.	Kurang peduli terhadap teman kelompoknya dalam mendiskusikan materi	1
3.	Peduli terhadap teman kelompoknya dalam mendiskusikan materi	2

PSIKOMOTORIK ASSESMENT

Muhammadiyah 2 Senior High School of Surabaya

Lesson : BIOLOGY

Grade / Semester : X MIA 1 / II

Semester Academic Year : 2014/2015

Topic :

Day/date :

No.	Nama	Presentasi			Diskusi		
		KT	T	ST	KT	T	ST
1.	Ahmad Maulana						
2.	Aqil Maulana						
3.	Aulia Salsabila F.						
4.	Azmi Fadhlurahman Hidayat						
5.	Baskoro Tirta Nugraha						
6.	Cantya Hirra Danastri Dias						
7.	Daffa Tahta Akbar						
8.	Deshynta Amelia Rahmadani						

9.	Elynda Nur Hidayah						
10.	Ferdiansyah Ramdhan Amirullah						
11.	Gavin Abrar Thariqi						
12.	Ilham Fauzi Amin						
13.	Kania Dewani Maheswari						
14.	M. Riza Darmawan						
15	Mochammad Aldi Wiranto						
16.	Muh Reyhan Fasya M.						
17.	Muhammad Azmi Saputro						
18.	Muhammad Rifqi Naufal						
19	Nonna Shifa Cahaya Delima						
20.	Risaldi Yahya						
21.	Rizka Fauziah						
22.	RR. Jasmine Anisya Zahira						
23.	Safira Afifa Al Jihan						
24.	Sarah Nurhalizah						

25.	Vencka Azzahra Putri						
26.	Viranda Pramitha Putri						
27.	Zabrina Brigita						

*Bubuhkan tanda checklist () pada salah satu kolom untuk menilai.

Keterangan:

KT : Kurang terampil T : Terampil ST : Sangat terampil

Rubrik Penilaian Psikomotorik

1. Indikator terampil mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas dengan jelas, lugas dan lancar.

No.	Kriteria	Indikator
1	<i>jika</i> siswa sama sekali tidak dapat mempresentasikan hasil diskusi dengan jelas, lugas dan lancar.	Kurang terampil
2	<i>jika</i> siswa menunjukkan sudah ada usaha mempresentasikan hasil diskusi dengan jelas, lugas, lancar dan tidak dapat menjelaskan pertanyaan dengan tepat.	Terampil
3	<i>jika</i> siswa dapat mempresentasikan hasil diskusi dengan jelas, lugas, lancar dan dapat menjelaskan pertanyaan dengan tepat.	Sangat terampil

2. Indikator terampil dalam menerapkan prinsip-prinsip diskusi

No.	Kriteria	Indikator
1	<i>jika</i> siswa sama sekali tidak dapat berdiskusi dan bekerjasama dengan baik bersama teman-temannya berdiskusi dan mengemukakan pendapat.	Kurang terampil
2	<i>jika</i> siswa kurang dapat berdiskusi dan bekerjasama dengan baik bersama teman-temannya	Terampil
3	<i>jika</i> siswa dapat berdiskusi dan bekerjasama dengan baikbersamateman-temannya	Sangat terampil

COGNITIVE ASSESMENT

Muhammadiyah 2 Senior High School of Surabaya

Lesson : BIOLOGY
 Grade / Semester : X MIA 1 / II
 Semester Academic Year : 2014/2015
 Topic : Ecosystem

No	Name	Materist				
		Orientating Ecosystem	Component of Ecosystem	Interaction Among Organisms	Energy Flow and Succesion	Biogechemical Cycles
1.	Ahmad Maulana	100	92	88,5	94	90
2.	Aqil Maulana	100	96,5	89	94	90
3.	Aulia Salsabila F.	100	92	93	94	90
4.	Azmi Fadhlurahman Hidayat	100	92	91	96.5	90
5.	Baskoro Tirta Nugraha	100	88	88,5	90	90
6.	Cantya Hirra Danastri Dias	100	96,5	88.5	90	90
7.	Daffa Tahta Akbar	96	98	89	90	90
8.	Deshynta Amelia Rahmadani	100	96,5	88,5	94	90

9.	Elynda Nur Hidayah	100	98	95,5	96,5	90
10.	Ferdiansyah Ramdhan Amirullah	100	98	88,5	86	65
11.	Gavin Abrar Thariqi	75	88	91	96,5	90
12.	Ilham Fauzi Amin	100	83	88,5	81,5	90
13.	Kania Dewani Maheswari	100	98	85,5	94	90
14.	M. Riza Darmawan	100	98	85,5	75,5	65
15.	Mochammad Aldi Wiranto	75	72,5	85,5	90	65
16.	Muh Reyhan Fasya M.	100	98	85,5	75,5	90
17.	Muhammad Azmi Saputro	100	98	91	94	90
18.	Muhammad Rifqi Naufal	100	92	88,5	81,5	90
19.	Nonna Shifa Cahaya Delima	75	83	88,5	90	65
20.	Risaldi Yahya	75	83	85,5	75,5	65
21.	Rizka Fauziah	100	98	91	94	90
22.	RR. Jasmine Anisya Zahira	100	96,5	91	96,5	90
23.	Safira Afifa Al Jihan	100	96,5	91	96,5	90
24.	Sarah Nurhalizah	100	98	90	98	90
25.	Vencka Azzahra Putri	100	98	88	96,5	90
26.	Viranda Pramitha Putri	100	50	88	96,5	90
27.	Zabrina Brigita	100	98	95	98	90

**Kisi-Kisi Soal Lembar Kegiatan Siswa Bilingual yang Berorientasi *Scientific Learning* untuk
Melatihkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Ekosistem Kelas X**

A. Kompetensi Inti

KI. 1	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI. 2	Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI. 3	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, dan procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI. 4	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

KD 1.1	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem, dan lingkungan hidup.
KD 1.2	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.

KD 2.1	Beperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur sesuai data dan fakta, disiplin, tanggung jawab dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsive dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan didalam kelas/laboratorium.
KD 2.2	Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan dilaboratorium dan dilingkungan sekitar.
KD 3.9	Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya
KD 4.9	Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa menunjukkan sikap kagum terhadap kompleksitas ekosistem dan lingkungan yang ditunjukkan melalui sikap peduli lingkungan melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
2. Siswa menggunakan pola pikir ilmiah dalam menganalisis fenomena ekosistem melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
3. Siswa melakukan kegiatan percobaan dengan teliti, jujur, bertanggung jawab terhadap data yang diperolehnya melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
4. Siswa menunjukkan sikap kerjasama dan berani serta santun dalam mengajukan pertanyaan dan bergargumentasi dalam kelompok melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
5. Siswa dapat menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan di laboratorium dan lingkungan sekitar melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
6. Siswa dapat menjelaskan pengertian ekosistem melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
7. Siswa dapat menyebutkan contoh-contoh dari masing-masing komponen penyusun ekosistem dan masing-masing peranannya melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
8. Siswa dapat menjelaskan perbedaan individu, komunitas, populasi dan ekosistem melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
9. Siswa dapat menjelaskan macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
10. Siswa dapat mengklasifikasi macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik melalui kegiatan pengamatan dan diskusi



11. Siswa dapat mendesain bagan macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
12. Siswa dapat menyebutkan contoh masing-masing interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
13. Siswa dapat menjelaskan perbedaan jaring-jaring makanan dan rantai makanan melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
14. Siswa dapat mendesain bagan rantai makanan yang berlangsung dalam sebuah ekosistem melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
15. Siswa dapat mengidentifikasi setiap tingkatan trofik dari rantai makanan dan piramida energi melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
16. Siswa dapat menjelaskan peran setiap tingkatan trofik dari rantai makanan dan piramida energi melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
17. Siswa dapat meramalkan berbagai kemungkinan yang dapat terjadi pada suatu tingkatan trofik dari rantai makanan melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
18. Siswa dapat membedakan antara suksesi primer dan suksesi sekunder melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
19. Siswa dapat menganalisis diagram peristiwa suksesi melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
20. Siswa dapat meramalkan organisme pioner pada suatu peristiwa suksesi melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
21. Siswa dapat menganalisis tahapan proses daur biogeokimia melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
22. Siswa dapat menjelaskan macam – macam daur biogeokimia yang terjadi di alam melalui kegiatan pengamatan dan diskusi
23. Siswa dapat mengaitkan fenomena-fenomena materi ekosistem dengan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT melalui kegiatan pengamatan dan diskusi

D. Komponen *Scientific Learning*

1. Mengamati
2. Menanya
3. Mengumpulkan Informasi
4. Mengolah Informasi
5. Mengkomunikasikan

E. Keterampilan Proses Sains yang Dilatihkan

1. Mengamati
2. Membuat Hipotesis
3. Pengukuran dan penggunaan angka
4. Mengklasifikasi
5. Analisis data
6. Inferensi
7. Membuat kesimpulan
8. Komunikasi


Tujuan Pembelajaran	Komponen Scientific Learning	KPS	Soal	Ranah Kognitif	Jawaban	SKOR
EKOSISTEM						
Siswa dapat menyebutkan contoh-contoh dari masing-masing komponen penyusun ekosistem, dan masing-masing peranannya melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	Mengamati Mengumpulkan Informasi	Mengamati	Identifikasi komponen-komponen dari masing gambar di bawah ini  	C1	Komponen: Terumbu Karang, Ikan, Air, Cahaya Komponen: Kaktus, Pasir, Rumput, Batu, Tanah,	25 25





Siswa dapat menjelaskan pengertian ekosistem melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	Mengolah Informasi	Inferensi	Setelah kamu mengidentifikasi setiap komponen dari masing-masing gambar tersebut. Jelaskan pengertian dari ekosistem berdasarkan gambar di atas!	C2	Ekosistem: Hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya, jadi kita tahu bahwa ada komponen biotik (hidup) dan juga komponen abiotik(tidak hidup)	50																																	
KOMPONEN PENYUSUN EKOSISTEM																																							
Siswa menggunakan pola pikir ilmiah dalam menganalisis fenomena ekosistem melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	Menanya	-	Rumuskan masalah yang mencakup tema praktikum yang telah kamu lakukan!	C2	Komponen biotik dan abiotik apa sajakah yang terdapat pada ekosistem kolam?	10																																	
Siswa menggunakan pola pikir ilmiah dalam menganalisis fenomena ekosistem melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	-	Merumuskan Hipotesis	Rumuskan hipotesis terkait tema praktikum yang telah kamu lakukan!	C2	Terdapat beberapa komponen biotik dan abiotik pada suatu ekosistem kolam yang keberadaanya saling mempengaruhi satu sama lain	10																																	
Siswa dapat menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan di laboratorium dan lingkungan sekitar melalui kegiatan pengamatan dan	Mengumpulkan Informasi	Pengukuran dan penggunaan angka, Mengklasifikasi	Catat hasil pengamatanmu pada tabel hasil pengamatan di bawah ini!	C4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Macam lingkungan</th> <th colspan="6">Macam komponen</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Biotik</th> <th colspan="3">Abiotik</th> </tr> <tr> <th>Tanaman</th> <th>Hewan</th> <th>Manusia</th> <th>Suhu</th> <th>pH</th> <th>Salinitas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ekosistem</td> <td>ikan</td> <td>kelele</td> <td>manusia</td> <td>25°C</td> <td>8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ekosistem</td> <td>air</td> <td>air</td> <td>pasir</td> <td>terasa</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Macam lingkungan	Macam komponen						Biotik			Abiotik			Tanaman	Hewan	Manusia	Suhu	pH	Salinitas	Ekosistem	ikan	kelele	manusia	25°C	8		Ekosistem	air	air	pasir	terasa			15
Macam lingkungan	Macam komponen																																						
	Biotik			Abiotik																																			
	Tanaman	Hewan	Manusia	Suhu	pH	Salinitas																																	
Ekosistem	ikan	kelele	manusia	25°C	8																																		
Ekosistem	air	air	pasir	terasa																																			


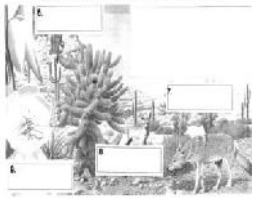
<p>diskusi</p> <p>Siswa melakukan kegiatan percobaan dengan teliti, jujur, bertanggung jawab terhadap data yang diperolehnya melalui kegiatan pengamatan dan diskusi</p> <p>Siswa dapat melakukan kegiatan percobaan dengan teliti, jujur, bertanggung jawab terhadap data yang diperolehnya melalui kegiatan pengamatan dan diskusi</p> <p>Siswa dapat menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan di laboratorium dan lingkungan sekitar melalui kegiatan pengamatan dan diskusi</p>			<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Macam</th> <th colspan="6">Macam komponen</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Lingkungan</th> <th colspan="3">Ragam biotik</th> <th colspan="3">Ragam abiotik</th> </tr> <tr> <th>Mesin</th> <th>Jumlah</th> <th>Tumbuhan</th> <th>Hewan</th> <th>Suhu</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Macam		Macam komponen						Lingkungan	Ragam biotik			Ragam abiotik			Mesin	Jumlah	Tumbuhan	Hewan	Suhu	pH																	
Macam		Macam komponen																																							
Lingkungan	Ragam biotik			Ragam abiotik																																					
	Mesin	Jumlah	Tumbuhan	Hewan	Suhu	pH																																			
<p>Siswa dapat menyebutkan contoh-contoh dari masing-masing komponen penyusun ekosistem dan masing-masing</p>	<p>Mengolah Informasi</p>	<p>Analisa Data, Inferensi</p>	<p>Analisislah data yang telah kamu peroleh dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan di bawah ini (gunakan literature yang kamu miliki!) Jelaskan apa pengaruh</p>	<p>C4</p>	<p>Komponen penyusun ekosistem yang terdiri dari lingkungan abiotik dan biotik saling mempengaruhi satu sama lain, karena keduanya saling berinteraksi untuk</p>	<p>15</p>																																			

peranannya melalui kegiatan pengamatan dan diskusi			lingkungan pada keragaman komponen penyusun ekosistem?		mempertahankan hidup. Dengan adanya interaksi ini maka keseimbangan ekosistem dapat terjaga dengan baik.	
Siswa dapat menyebutkan contoh-contoh dari masing-masing komponen penyusun ekosistem, dan peranannya melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	Mengolah Informasi	Analisa Data, Inferensi	Identifikasi komponen-komponen ekosistem berdasarkan peranannya!	C3	Produsen: Organisme yang mampu membuat zat organik yang dibutuhkan dari zat anorganik (lumut dan puring) Konsumen: Organisme yang memangsa organisme lain. Konsumen bertindak sebagai heterotrof (ikan dan cicak) Pengurai: Organisme yang mampu menguraikan zat anorganik menjadi organik.	10
Siswa dapat menjelaskan perbedaan individu, komunitas, populasi dan ekosistem melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	Mengolah Informasi	Mengklasifikasi, Analisis Data, Inferensi	Faktor biotik meliputi tingkatan organisme di dalam ekologi yang meliputi individu, komunitas, populasi, ekosistem dan biosfer. Jelaskan pengertian dari: <ul style="list-style-type: none"> • Individu: • Populasi: • Komunitas: 	C2	Individu : organisme tunggal. Populasi : kumpulan individu sejenis yang hidup pada suatu daerah dan waktu tertentu. Komunitas : kumpulan dari berbagai populasi yang hidup pada suatu waktu dan daerah tertentu yang saling berinteraksi dan mempengaruhi satu sama lain.	10
			Buatlah kesimpulan terkait	C2	Ekosistem merupakan	10

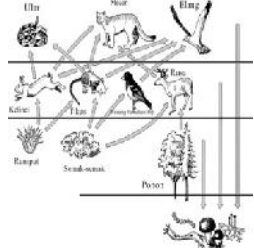
			tema praktikum hari ini!		hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya, jadi kita tahu bahwa ada komponen biotik (hidup) dan juga komponen abiotik(tidak hidup) yang terlibat dalam suatu ekosistem ini, kedua komponen ini tentunya saling mempengaruhi. Komponen ekosistem terdiri dari komponen biotik dan abiotik	
Siswa menunjukkan sikap kagum terhadap kompleksitas ekosistem dan lingkungan yang ditunjukkan melalui sikap peduli lingkungan melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	-	-	Kaitkanlah kegiatan praktikum hari ini dengan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT	C5	Ekosistem adalah tatanan unsur lingkungan hidup yang merupakan kesatuan utuh menyeluruh dan saling mempengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitas lingkungan hidup. Bila kita membicarakan mengenai konservasi ekosistem, maka hal tersebut merupakan bahasan kompleks yang tidak bisa lepas dari semua makhluk yang ada di bumi, baik faktor biotik maupun abiotik. Keseimbangan Ekosistem perlu ada penjagaan dan pengawasan dari manusia sebagai kholifah di bumi, karena bumi diciptakan dalam kondisi Seimbang atau ideal. Hal ini sesuai	10

					dengan QS. Al hajj ayat 63, ”Apakah kamu tidak melihat bahwasanya Allah menurunkan air dari langit, lalu menjadikan bumi itu hijau? Sesungguhnya Allah maha halus lagi maha mengetahui”.	
Siswa menunjukkan sikap kerjasama dan berani serta santun dalam mengajukan pertanyaan dan bergargumentasi dalam kelompok melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	Komunikasi	Komunikasi	Presentasikan hasil diskusimu di depan kelas!	-	-	-
PENGAYAAN KOMPONEN PENYUSUN EKOSISTEM						
			<p>Isilah titik-titik di bawah ini dengan memilih salah satu kumpulan kata pada tabel di bawah ini dengan menggunakan literature yang kamu miliki!</p> 	C1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekologi 2. Lingkungan 3. Ekosistem 4. Biosfer 5. Faktor Biotik 6. Faktor Abiotik 7. Manusia 8. Tanah 	@12,5 (100)
INTERAKSI ANTAR ORGANISME						


<p>Siswa dapat mengklasifikasi macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik melalui kegiatan pengamatan dan diskusi</p> <p>Siswa dapat menyebutkan contoh masing-masing interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik melalui kegiatan pengamatan dan diskusi</p>	<p>Mengamati, Mengolah Informasi</p>	<p>Mengamati, Mengklasifikasi, Inferensi</p>	 <p>1</p>  <p>2</p>  <p>3</p>  <p>Termasuk jenis simbiosis apakah gambar-gambar di bawah ini !</p>	<p>C2</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Netral 2. Predasi 3. Parastisme 4. Komennsalisme 5. Mutualisme 6. Komensalisme 7. Kompetisi 8. Predasi 9. Mutualisme 	<p>@2,2 (20)</p>
--	--------------------------------------	--	---	-----------	---	----------------------

			<p>4</p>  <p>5</p> <p>Lengkapi label-label di bawah ini berdasarkan interaksi apa saja yang terjadi! (Sediakan: Ardey, kutu, anak, ikan, burung, katak, manggot, dan burung)</p> 			
<p>Siswa dapat menjelaskan macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik melalui kegiatan pengamatan dan diskusi</p>	<p>Mengolah Informasi</p>	<p>Inferensi,</p>	<p>Setelah kamu menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan di atas, jelaskan perbedaan dari masing-masing interaksi di bawah ini dengan singkat dan jelas!</p> <ol style="list-style-type: none"> Kompetisi Netral Predasi Parasitisme Komensalisme Mutualisme 	<p>C2</p>	<p>Kompetisi Bentuk interaksi antara dua organisme yang dapat merugikan kedua belah pihak.</p> <p>Netral Hubungan tidak saling mengganggu antarorganisme dalam habitat yang sama yang bersifat tidak menguntungkan dan tidak merugikan kedua belah pihak disebut netral.</p> <p>Predasi Hubungan antara mangsa dan pemangsa (predator). Hubungan ini sangat erat sebab tanpa mangsa, predator tak dapat hidup.</p> <p>Parasitisme Hubungan</p>	<p>@10 (60)</p>

					<p>antarorganisme yang berbeda spesies. Hubungan ini menguntungkan satu pihak dan merugikan pihak yang lain.</p> <p>Komensalisme Hubungan antara dua organisme yang berbeda spesies di mana salah satu spesies diuntungkan. Sedangkan spesies lainnya tidak dirugikan ataupun diuntungkan. Contohnya anggrek dengan pohon yang ditumpanginya, ikan kecil-kecil dengan ikan hiu yang di tumpanginya.</p> <p>Mutualisme Hubungan antara dua organisme yang berbeda spesies yang saling menguntungkan kedua belah pihak.</p>	
Siswa dapat mendesain bagan macam-macam interaksi antarkomponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik melalui kegiatan pengamatan dan	Membuat Kesimpulan	Membuat Kesimpulan	Buatlah rangkuman mengenai interaksi antar organisme melalui sebuah bagan/ skema?	C4	<pre> graph TD A[Interaksi antar Organisme pada Ekosistem] --> B[Kompetisi] A --> C[Simbiosis] A --> D[Netral] C --> E[Mutualisme] C --> F[Parasitisme] C --> G[Predasi] </pre>	20

diskusi						
ALIRAN ENERGI						
Siswa dapat mendesain bagan rantai makanan yang berlangsung dalam sebuah ekosistem melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	Mengamati	Mengamati	 <p>Identifikasi dan buatlah skema rantai makanan yang terdapat pada jaring-jaring makanan di samping!</p>	C5	<p>12 Rantai makanan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rumput-kelinci-ular-pengurai 2. Rumput-kelinci-macan-pengurai 3. Rumput-kelinci-elang-pengurai 4. Rumput-tikus-ular-pengurai 5. Rumput-tikus-macan-pengurai 6. Rumput-tikus-elang-pengurai 7. Semak-tikus-ular-pengurai 8. Semak-tikus-elang-pengurai 9. Semak-tikus-macan-pengurai 10. Semak-burung pemakan biji-elang-pengurai 11. Semak-rusa-macan-pengurai 12. Pohon-rusa-macan-pengurai 	12
Siswa dapat mengidentifikasi setiap tingkatan trofik dari rantai makanan dan piramida energi melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	Mengamati Mengolah Informasi	Mengamati Inferensi Analisis data	Berdasarkan gambar di samping, organisme apakah yang menyuplai energy paling besar? Jelaskan alasanmu!	C4	Semak, rumput, dan pohon. Karena ketiga organisme tersebut adalah produsen	15

Siswa dapat menjelaskan peran setiap tingkatan trofik dari rantai makanan dan piramida energi melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	Mengamati Mengolah Informasi	Mengamati Inferensi Analisis data	Berdasarkan jaring-jaring makanan di atas, organisme apa sajakah yang menunjukkan interaksi paling banyak dengan organisme autotrof?	C2	Kelinci, tikus, burung pemakan biji, dan rusa	10
Siswa dapat menjelaskan peran setiap tingkatan trofik dari rantai makanan dan piramida energi melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	Mengamati Mengolah Informasi	Mengamati Inferensi	Jelaskan mengapa tumbuhan disebut organisme autotrof !	C2	Karena tumbuhan mampu membuat makanannya sendiri dari bahan anorganik yang tersedia di alam, bahan-bahan anorganik tersebut diolah dan diubah menjadi bahan organik yang dibutuhkan oleh organisme untuk kelangsungan hidupnya.	10
Siswa dapat menjelaskan perbedaan jaring-jaring makanan dan rantai makanan melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	Mengamati Mengolah Informasi	Mengamati Inferensi	Peristiwa rantai makanan dan jaring-jaring makanan melibatkan berbagai tingkatan trofik. Jelaskan perbedaan antara rantai makanan dan jaring-jaring makanan?	C2	Rantai makanan adalah peristiwa makan dan dimakan antara makhluk hidup dengan urutan tertentu, sedangkan jaring – jaring makanan adalah gabungan dari rantai-rantai makanan yang tumpang tindih dalam ekosistem dan saling berhubungan.	10
Siswa dapat meramalkan berbagai kemungkinan yang dapat terjadi	Mengolah Informasi	Mengamati Inferensi	Apakah yang akan terjadi terhadap organisme lain pada jaring-jaring makanan di atas apabila populasi tikus punah?	C4	Populasi ular, elang, dan macan akan berkurang, sedangkan populasi rumput, semak-semak, pohon akan meningkat	10

pada suatu tingkatan trofik dari rantai makanan melalui kegiatan pengamatan dan diskusi						
Siswa dapat menjelaskan peran setiap tingkatan trofik dari rantai makanan dan piramida energi melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	Mengamati Mengolah Informasi	Mengamati Inferensi Analisis data	 <p>Berdasarkan piramida energi di samping, level manakah yang paling sedikit mendukung kelangsungan hidup organisme lain?</p>	C2	Burung hantu, karena burung hantu menyuplai energi paling kecil, dan burung hantu bertindak sebagai konsumen akhir.	12
Siswa dapat mengidentifikasi setiap tingkatan trofik dari rantai makanan dan piramida energi melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	Mengamati Mengolah Informasi	Mengamati Inferensi Analisis data	Berdasarkan piramida energi di samping, Mengapajumlah energiyang tersedia pada setiap tingkat berbeda satu sama lain?	C5	Karena setiap organisme memiliki kemampuan menghasilkan atau memperoleh makanan yang berbeda-beda, sehingga menyebabkan jumlah energi pada setiap tingkatan trofik piramida makanan.	15
Siswa dapat menjelaskan peran setiap	Komunikasi	Komunikasi	Buatlah kesimpulan terkait materi pembelajaran hari ini!	C4	Setiap organisme membutuhkan organisme lain untuk bertahan	10

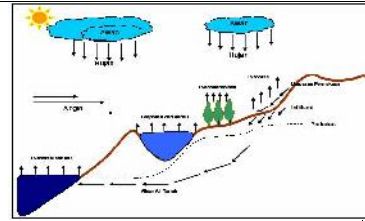
<p>tingkatan trofik dari rantai makanan dan piramida energi melalui kegiatan pengamatan dan diskusi</p>					<p>hidup. Keberadaan setiap organisme berpengaruh pada organisme lain dengan menjalankan peran-perannya masing pada sebuah ekosistem. Hal ini sebagai menjaga kelangsungan hidup setiap organisme dan agar keseimbangan ekosistem dapat terwujud.</p>	
---	--	--	--	--	---	--

SUKSESI

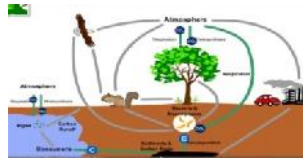
<p>Siswa dapat membedakan antara suksesi primer dan suksesi sekunder melalui kegiatan pengamatan dan diskusi</p>	<p>Mengamati, Mengolah Informasi</p>	<p>Mengamati, Analisis Data,</p>	<p><i>Diagram di samping menunjukkan jumlah spesies tumbuhan tersebar melalui laut, angin, dan binatang di wilayah Gunung Krakatau setelah terjadi letusan selama periode tahun 1883-1990.</i></p> <p>a. Identifikasi jenis suksesi apakah yang</p>	<p>C4</p>	<p>Suksesi primer</p>	<p>30</p>
--	--------------------------------------	----------------------------------	---	-----------	-----------------------	-----------

			<i>terjadi?</i>			
Siswa dapat menganalisis diagram peristiwa suksesi melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	Mengamati, Mengolah Informasi	Mengamati, Analisis Data,	<i>b. Jelaskan alasanmu!</i>	C5	Karena berdasarkan diagram di atas menunjukkan angka spesies tumbuhan pada tahun 1880 sebanyak 0 spesies, hal ini menunjukkan setelah meletusnya Gunung Krakatau menyebabkan semua tumbuhan mati. Tumbuhan pioeer baru muncul ketika menginjak tahun 1886	40
Siswa dapat meramalkan organisme pioner pada suatu peristiwa suksesi melalui kegiatan pengamatan dan diskusi	Mengamati, Mengolah Informasi	Mengamati, Analisis Data,	<i>c. Ramalkan organisme apakah yang akan muncul sebagai organisme pioner ?</i>	C4	Lumut Kerak (<i>Lichenensis</i>)	30
SIKLUS BIOGEOKIMIA						
Siswa dapat menganalisis tahapan proses daur biogeokimia melalui kegiatan pengamatan dan diskusi Siswa dapat menjelaskan macam – macam daur biogeokimia yang terjadi di	Mengamati, Mengolah Informasi	Mengamati, Analisis Data,	Amati gambar – gambar di bawah ini, dan identifikasi proses apa saja yang terjadi pada gambar – gambar tersebut!	C4	1. Siklus Hidrologi <ul style="list-style-type: none"> • Air laut menguap karena panas matahari • Terjadi kondensasi • Uap bergerak oleh tiupan angin ke darat • Pembentukan awan • Turun hujan di permukaan daratan • Air mengalir di 	@18 (90)

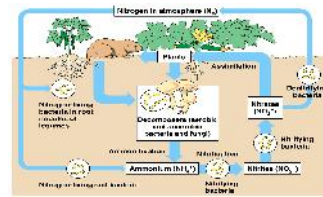
alam melalui kegiatan pengamatan dan diskusi



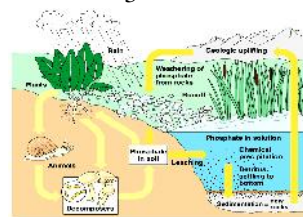
1



2

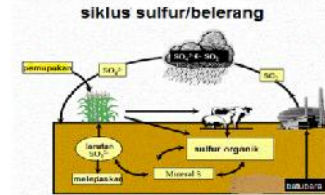


3



4

2. Siklus Karbon
- Karbondioksida terdapat bebas di udara
 - Tumbuhan memerlukan karbondioksida untuk proses fotosintesis, dan menghasilkan oksigen
 - Oksigen dibutuhkan oleh manusia dan hewan untuk bernafas dan mengeluarkan karbondioksida
 - Tumbuhan yang mati, dalam waktu lama dapat membentuk batu bara di dalam tanah
 - Batu bara dimanfaatkan sebagai bahan bakar
 - Kadar karbondioksida di udara bertambah
3. Siklus Nitrogen
- Nitrogen banyak terdapat di atmosfer
 - Nitrogen bebas dapat difiksasi oleh tumbuhan dengan bantuan bakteri, atau bereaksi dengan hydrogen / oksigen dengan bantuan petir
 - Tumbuhan memperoleh nitrogen dari dalam tanah dalam bentuk ammonia, nitrit, dan nitrat
 - Ammonia diperoleh sungai menuju laut kembali)



5

dari hasil penguraian jaringan yang mati oleh bakteri

- Ammonia mengalami nitrifikasi oleh bakteri nitrit (Nitrosomonas dan Nitrosococcus) sehingga menghasilkan nitrat yang dapat diserap oleh tumbuhan
- Selanjutnya nitrat didenitrifikasi yaitu diubah kembali menjadi ammonia dan kembali lagi ke udara

4. Siklus Fosfor

- Fosfor terdapat di alam dalam bentuk ion fosfat, yaitu senyawa fosfat organik dan anorganik
- Senyawa fosfat organik (hewan dan tumbuhan) terurai oleh decomposer menjadi senyawa fosfat anorganik (menjadi fosil)
- Selain itu senyawa fosfat anorganik juga terdapat di batu karang dan terkikis dan akan mengendap di sedimen laut yang kemudian akan diserap oleh tumbuhan lagi

5. Siklus Sulfur

- Sulfur sebagian besar tersimpan dalam batuan bumi
- Sulfur yang ada di atmosfer secara alami berasal dari letusan

					<p>gunung berapi dan aktivitas mikroorganisme di rawa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sulfur dapat terlepas dari batuan karena erosi oleh angin dan air • Sulfur yang terlepas dapat digunakan oleh tumbuhan dan memasuki rantai makanan sebelum terlepas kembali ke tanah oleh aktivitas mikroorganisme • Sulfur dioksida yang ada di atmosfer bereaksi dengan oksigen membentuk sulfur trioksida • Produk tersebut akan bereaksi dengan air di udara, kemudian jatuh membentuk hujan asam 	
<p>Siswa menunjukkan sikap kagum terhadap kompleksitas ekosistem dan lingkungan yang ditunjukkan melalui sikap peduli lingkungan melalui kegiatan pengamatan dan</p>	-	-	<p>Kaitkan fenomena materi pembelajaran hari ini dengan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT!</p>	C5	<p>Daur biogeokimia : daur hidrologi, karbon, nitrogen, sulfur, fosfat</p> <p>Ayat Al Quran tentang fenomena tersebut :</p> <p><i>“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu</i></p>	10

<p>diskusi</p> <p>Siswa dapat mengaitkan fenomena-fenomena materi ekosistem dengan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT melalui kegiatan pengamatan dan diskusi</p>					<p><i>dengan air itu Dia hidupkan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan”</i></p>	
<p>Siswa menunjukkan sikap kerjasama dan berani serta santun dalam mengajukan pertanyaan dan bergargumentasi dalam kelompok melalui kegiatan pengamatan dan diskusi</p>	<p>Komunikasi</p>	<p>Komunikasi</p>	<p>Presentasikan hasil disku kelompokmu di depan kelas!</p>	<p>-</p>		

Universitas Muhammadiyah Surabaya



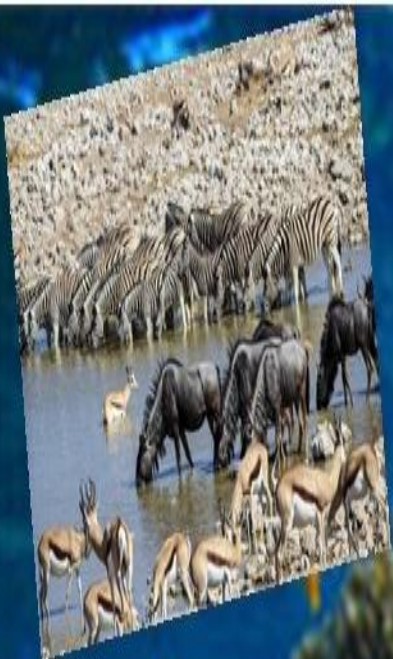
Lembar Kegiatan Siswa
Bilingual

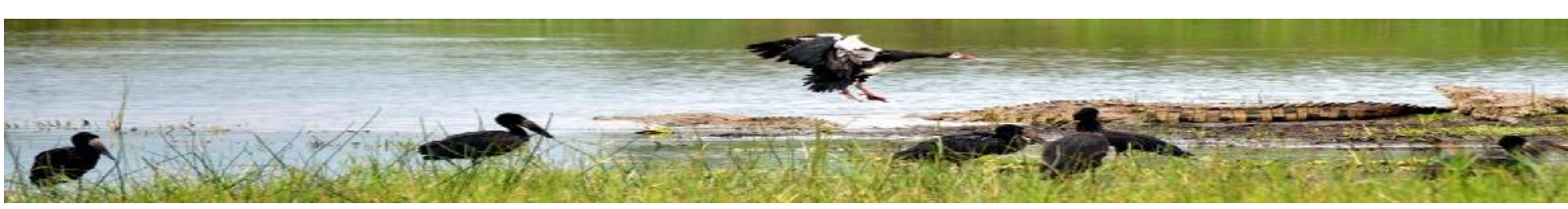
BIOLOGI

Ekosistem

*Berorientasi Scientific Learning
untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains
For Grade X Senior High School*

Adilla Yuniar P.





LEMBAR KEGIATAN SISWA EKOSISTEM

ECOSYSTEM WORKSHEET



Kompetensi Inti

Core Competences

KI. 1	<p>Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.</p> <p><i>Appreciating and practicing the teachings of their religion.</i></p>
KI. 2	<p>Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.</p> <p><i>Developing attitudes (honesty, discipline, responsibility, caring, politeness, environmental friendliness, responsive and proactive) and demonstrate the attitude as a part of the solutions for various national problems by interacting effectively with the social environment and nature and place themselves as a reflection of the nation in international relations.</i></p>
KI. 3	<p>Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, dan procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p> <p><i>Understanding, applying, analyzing factual knowledge, conceptual, and procedural based on their curiosity, technology, arts, culture and humanities with human insight, national, state, and civilization-related phenomena and events, as well as apply the procedural knowledge in the field specific studies according to their talents and interests to solve the problem.</i></p>
KI. 4	<p>Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.</p> <p><i>Reworking, reasoning, in the realm of concrete and abstract domains associated with the development of the schools studied independently, and are able to use the method according to the rules of science</i></p>



Kompetensi Dasar

Basic Competences

KD 1.1	<p>Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem, dan lingkungan hidup.</p> <p><i>Admiring the regularity and complexity of divine creation of biodiversity, ecosystems and the environment.</i></p>
KD 1.2	<p>Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.</p> <p><i>Recognizing and admiring scientific thinking of ability to observe the bioprocess</i></p>
KD 2.1	<p>Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur sesuai data dan fakta, disiplin, tanggung jawab dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsive dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan didalam kelas/laboratorium.</p> <p><i>Scientific: conscientious, diligent, honest according to the data and facts, discipline, responsibility and care in observation and experimentation, bold and polite in asking questions and arguing, caring environment, mutual aid, cooperation, peace-loving, argue scientifically and critical, responsive and proactive in every action and in making observations and experiments in the classroom / laboratory.</i></p>
KD 2.2	<p>Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan dilaboratorium dan dilingkungan sekitar.</p> <p><i>Caring for our personal safety and the environment by applying the principles of safety when conducting observations and laboratory experiments and the surrounding environment.</i></p>
KD 3.9	<p>Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya</p> <p><i>Analyzing information / data from various sources on the ecosystem and all the interactions that take place in it.</i></p>
KD 4.9	<p>Mendesain bagan tentang interaksi antar komponen ekosistem dan jejaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem dan menyajikan hasilnya dalam berbagai bentuk media.</p> <p><i>Designing a chart of the interaction between the components of the ecosystem and food networks that take place in the ecosystem and presenting the results in various forms of media.</i></p>



1. Siswa mampu mengagumi keteraturan dan kompleksitas ekosistem dan lingkungan hidup yang ditunjukkan melalui sikap peduli lingkungan
Student can admire the order and complexity and the environment , demonstrated by the attitude of care for environment
2. Siswa mampu menggunakan pola pikir ilmiah dalam menganalisis fenomena ekosistem
Student can use scientific methods to analyze the phenomenon of the ecosystem
3. Siswa mampu melakukan kegiatan percobaan dengan teliti, jujur, bertanggung jawab terhadap data yang diperolehnya
Student can conducting experiments with scrupulous, honest, and responsible for obtaining data.
4. Siswa mampu menunjukkan sikap kerjasama dan berani serta santun dalam mengajukan pertanyaan dan bergargumentasi dalam kelompok
Student can show an attitude of cooperation and brave in arguing in groups.
5. Siswa mampu menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan di laboratorium dan lingkungan sekitar
Applying the principle of safety when performing activities in the labotatory and the environment.
6. Siswa mampu menjelaskan pengertian ekosistem
Student can explain the notion of ecosystems
7. Siswa mampu menyebutkan contoh-contoh dari masing-masing komponen penyusun ekosistem
Student can explain differences in individuals, communities, populations and ecosystems
8. Siswa mampu menjelaskan perbedaan individu, komunitas, populasi dan ekosistem.
Student can explain the various interactions between the components of the ecosystem based on interactions between organisms, and the interactions between biotic and abiotic components
9. Siswa mampu menjelaskan macam-macam interaksi antar komponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik



Student can classify the various interactions between the components of the ecosystem based on interactions between organisms, and the interactions between biotic and abiotic components

10. Siswa mampu mengklasifikasi macam-macam interaksi antar komponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik
Student can cite examples of each interaction between the components of the ecosystem is based on the interaction between organisms, and the interactions between biotic and abiotic components

11. Siswa mampu menyebutkan contoh masing-masing interaksi antar komponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik

Student can cite examples of each interaction between the components of the ecosystem is based on the interaction between organisms, and the interactions between biotic and abiotic components

12. Siswa mampu mendesain bagan macam-macam interaksi antar komponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik
Student can design the chart of interaction among organisms

13. Siswa mampu menjelaskan perbedaan jaring-jaring makanan dan rantai makanan
Student can explain the differences between food web and food chain

14. Siswa mampu mengamati setiap tingkatan trofik dari rantai makanan dan piramida energi

Student can observe each trophic levels of the food chain and energy triangle

15. Siswa mampu menjelaskan peran setiap tingkatan trofik dari rantai makanan dan piramida energi

Student can explain the role of each trophic levels of the food chain and energy triangle

16. Siswa mampu mendesain bagan rantai makanan yang berlangsung dalam sebuah ekosistem

Student can design the chart of food chain in ecosystem

17. Siswa mampu meramalkan berbagai kemungkinan yang dapat terjadi pada suatu tingkatan trofik dari rantai makanan.

Student can predict various possibilities that can occur in a trophic levels of the food chain

18. Siswa mampu membedakan antara suksesi primer dan suksesi sekunder

Student can distinguish between primary succession and secondary succession

19. Siswa mampu menganalisis diagram peristiwa suksesi

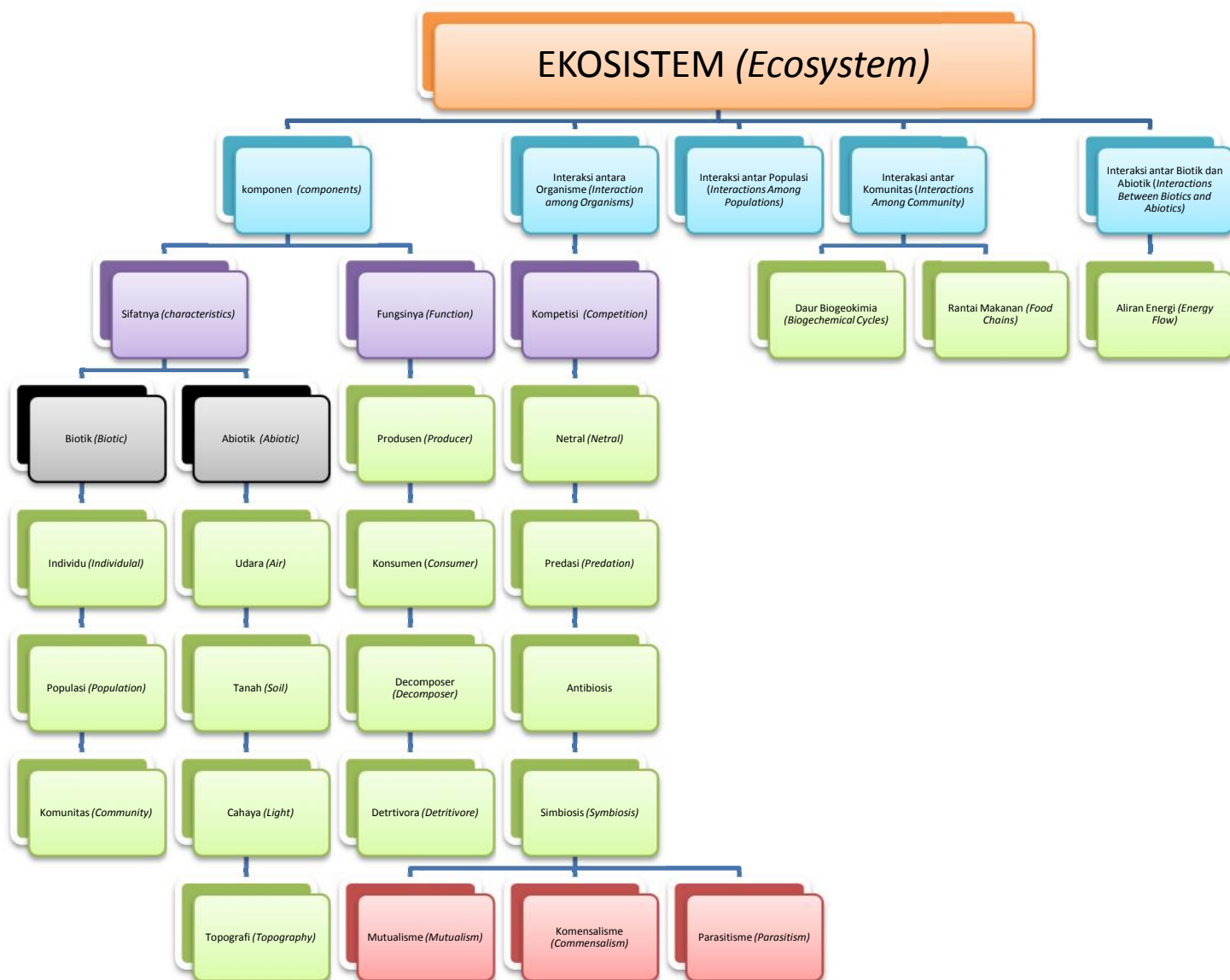
Student can analyze succession chart

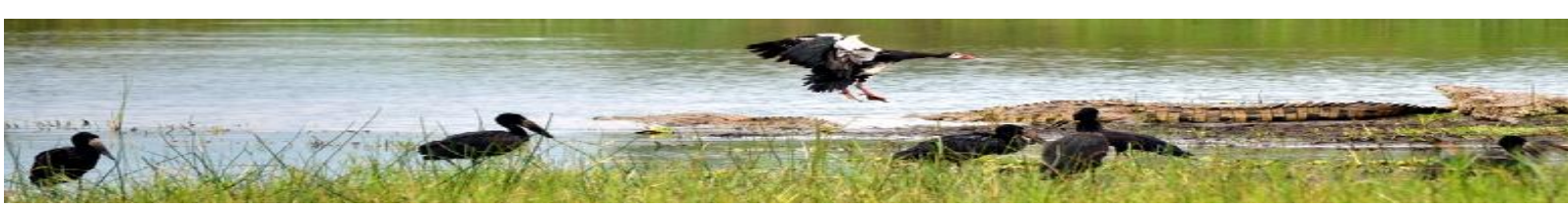
20. Siswa mampu meramalkan organisme pioner pada suatu peristiwa suksesi

Student can predict pioneer organisms in a succession



21. Siswa mampu menganalisis tahapan proses daur biogeokimia.
Student can analyze the stages of the process of biogeochemical cycles.
22. Siswa mampu menjelaskan macam – macam daur biogeokimia yang terjadi di alam.
Student can explain the kinds of biogeochemical cycles that occur in nature.
23. Siswa mampu mengaitkan fenomena-fenomena materi ekosistem dengan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT.
Student can associate phenomena ecosystem material with signs of Allah SWT





LKS 1: EKOSISTEM DAN KOMPONEN PENYUSUN EKOSISTEM

WS 1: ECOSYSTEM AND COMPONENTS OF ECOSYSTEM

Kita sering melihat pemandangan di pantai yang indah. Ikan-ikan bergerak kesana kemari dan tumbuhan laut yang beraneka ragam. Kondisi lingkungan yang kita amati dapat kita katakan sebagai ekosistem laut.

We frequently see the beautiful view at the beach. The fish are swimming and various seas' plants. This environment condition can be called as a marine ecosystem.

Selain di air, juga banyak terdapat macam-macam ekosistem di darat, misalnya alam sekitar tempat tinggal kita. Sebenarnya apakah ekosistem itu? Bagaimana suatu kondisi dikatakan sebagai suatu ekosistem? Faktor apa sajakah yang menunjukkan suatu lingkungan dapat dikatakan sebagai suatu ekosistem? Agar kita dapat menjawab berbagai pertanyaan tersebut, mari kita mengidentifikasi gambar-gambar di bawah ini.

Other than water, there many kinds of land's ecosystem such as the ecosystem in our vicinity. What is ecosystem actually? How can a condition be called as an ecosystem? To learn those questions, let's identify these pictures below.

1. Identifikasi komponen-komponen dari masing gambar di bawah ini!

Identify the components of each pictures below!

Ekosistem Bawah Laut
Marine Ecosystem

<http://oceantippingpoints.org>



Komponen
Components



Ekosistem Padang Pasir
Desert Ecosystem

<http://digital-desert.com>



Komponen
Components

2. Setelah kamu mengidentifikasi setiap komponen dari masing-masing gambar tersebut. Jelaskan pengertian dari ekosistem berdasarkan gambar di atas!

After you identify the components of each picture. Write down the definition of ecosystem according to those pictures!

Ekosistem
Ecosystem



**Keterampilan
Proses Sains
Science Process
Skills:**

- Mengamati
Observing
- Inferensi
Inferring



Dapatkan akuarium ikan yang terdapat di rumah kamu dikatakan sebagai satu ekosistem? Mengapa?

Can you call the fish aquarium in your house as an ecosystem? Explain your reason!



Schele/Westmorland / naturapi.com

www.dri.edu/earth-ecosystem-sciences

Di alam, ekosistem terbagi menjadi menjadi tiga.
Ecosystems can be broadly divided into three types.

- **Ekosistem Laut**, contohnya: bawah laut, estuari, mangrove yang mengandung komponen utamanya adalah air yang berkadar garam tinggi.
Marine: The sea, estuaries, salt marshes and mangroves are all characterized by the high salt content of the water
- **Ekosistem Air**, contohnya: sungai dan danau yang mengandung komponen utamanya adalah air tawar.
Freshwater: Rivers, lakes and wetlands are all characterized by the low salt content of the water
- **Terrestrial**, contohnya: semua ekosistem yang berada di darat salah satunya ekosistem padang pasir.
- *Terrestrial: Land-based are all such as desert ecosystem*

Dapatkah kamu memberikan contoh ekosistem di sekitarmu?

Can you mention the examples of ecosystem in your environments?

Pada ekosistem padang pasir, air yang tersuplai sangat terbatas sehingga faktor abiotik dan biotik sangat penting peranannya dalam menjaga keseimbangan ekosistem.

Water supply in terrestrial ecosystems can be extremely limited, especially in desert areas, and that are important abiotic and biotic factors in controlling to balance the ecosystem.



Tujuan (Objectives)

Mengetahui komponen penyusun ekosistem di lingkungan sekitar

Determine components of ecosystem.

Alat dan Bahan (Tools and Materials)

Thermometer, Alat tulis, *Cup* kecil, Tali, Kertas Lakmus, Kolam.

Thermometer, small cup, string, litmus paper, pool

Aktivitas (Activities)

Buatlah kelompok yang terdiri atas 5-6 orang. Tentukan tempat yang dipilih sebagai tempat untuk penelitian.

Make groups of 5-6 people and determine the chosen place to study.

Lokasi (Location)

Lokasi praktikum adalah dikolam yang dipilih sesuai dengan kesepakatan guru dan peserta didik.

The practicum location is in the pool that selected in accordance with agreement of teachers and students.

Cara kerja (Procedures)

Masing-masing kelompok mengidentifikasi komponen biotik dan abiotik yang terdapat pada kolam tersebut.

Each group should identify the biotic and abiotic components of pool ecosystem.



Setelah menyelesaikan tugas-tugas ini, peserta didik diharapkan mampu:
After completing these tasks, students will be able to:

1. Menjelaskan pengertian ekosistem
Explain the definition of ecosystem
2. Menyebutkan contoh-contoh dari masing-masing komponen penyusun ekosistem
Mention a examples components of ecosystem
3. Menjelaskan perbedaan individu, komunitas, populasi dan ekosistem.
Explain the differences individuals, communities, and ecosystem



➤ **Suhu air (Water Temperature)**

1. Tenggelamkan thermometer dalam kolam dengan cara ikat thermometer pada seutas tali kemudian diamkan hingga air raksa tidak bergerak (+5 menit).
Immerse the thermometer on the pool water by binding the thermometer on a rope, let stand until the mercury does not move (+5 minutes).
2. Amati perpindahan air raksa dengan cara melihat skala pada thermometer.
Observe the movement of mercury by looking at thermometer scale.
3. Kemudian catat hasilnya pada tabel hasil pengamatan
Write down the result on the observation table

➤ **Ph air (Water pH)**

1. Ambil satu kertas lakmus, tenggelamkan kertas lakmus dalam *cup* yang telah berisi air kolam diamkan hingga 5 menit
Immerse the litmus paper on a cup that has been filled with water pools. Stand it for 5 minutes until the litmus paper change the color.
2. Setelah terjadi perubahan warna, cocokkan dengan perubahan warna kertas lakmus pada pH indikator.
Match the color change in the pH indicator litmus paper.

• **Mengidentifikasi Komponen Biotik (Identify Biotic Components)**

1. Amati komponen biotik apa saja yang terdapat dalam air kolam tersebut!
Observe the biotic components contained in the pool water!
2. Catat hasil pengamatanmu pada tabel hasil pengamatan pada diskusi kelompok!
Write down your result on the observation table!

Diskusi (Discussion!)

1. Rumuskan masalah yang mencakup tema praktikum yang telah kamu lakukan!

Define the questions includes the practicum theme that you just done!

.....

2. Rumuskan hipotesis terkait tema praktikum yang telah kamu lakukan!

Make a hypothesis related to the practicum theme that you have done!

.....

3. Catat hasil pengamatanmu pada tabel hasil pengamatan di bawah ini!

Write down your observation result in the table below!



Macam lingkungan (Environment)	Komponen (Components)					
	Biotic			Abiotic		
	Hewan (Animal)		Tumbuhan (Plant)		Suhu (temperature)	pH



**Keterampilan
Proses Sains
Science Process
Skill:**

- Mengamati
Observing
- Merumuskan masalah
Questioning
- Membuat Hipotesis
Making Hypotheses
- Pengukuran
Measuring
- Menganalisis data
Analyzing Data
- Membuat kesimpulan
Making Conclusion
- Inferensi
Inferring
- Komunikasi
Communicating

4. Analisislah data yang telah kamu peroleh dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan di bawah ini (gunakan literature yang kamu miliki!)

Analyze the data that you got with answer the questions below! (use the literature that you have)

a. Jelaskan apa pengaruh lingkungan pada keragaman komponen penyusun ekosistem?

Explain what environmental influences on the diversity of the components of the ecosystem

.....
.....

b. Identifikasi komponen-komponen ekosistem berdasarkan peranannya!

Identify the components of the ecosystem levels based on its role!

.....
.....

c. Faktor biotik meliputi tingkatan organisme di dalam ekologi yang meliputi individu, komunitas, populasi, ekosistem dan biosfer. Jelaskan pengertian dari:

Biotic factors include the level of the organism in th ecology includes individual, population, community, ecosystem and the biosphere. Explain the definitions of:



- Individu (*Individual*)

.....
.....

- Komunitas (*Community*)

.....
.....

- Populasi (*Populations*)

.....
.....

- Ekosistem (*Ecosystem*)

.....
.....

5. Buatlah kesimpulan terkait tema praktikum hari ini!

Make a conclusion which includes the practicum theme!

.....
.....

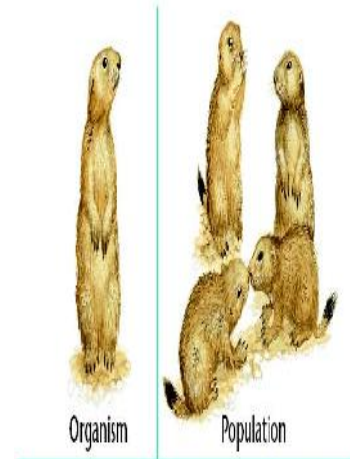
6. Kaitkanlah kegiatan praktikum hari ini dengan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT!

Reflect practical activities today with signs of Allah SWT!

.....
.....

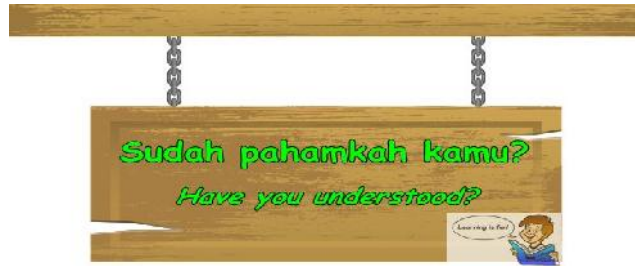
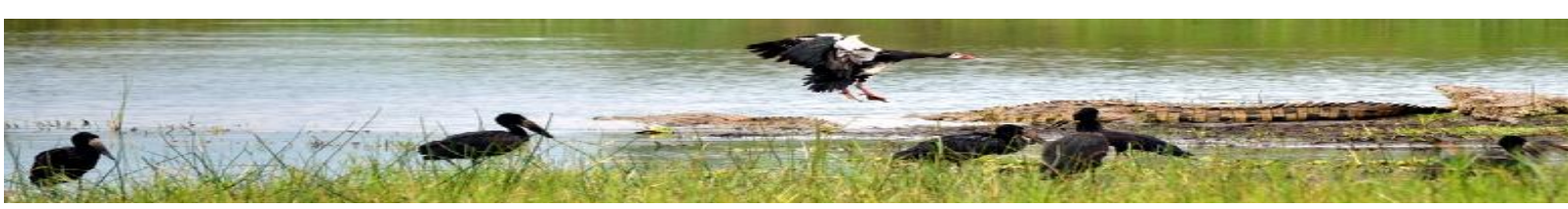
7. Komunikasikan hasil diskusimu di depan temanmu

Communicate your result discussion in front of your friends!



<http://dri.edu/earth>

- ecosystem-
science



A. Isilah titik-titik pada bacaan dengan memilih salah satu kumpulan kata pada tabel di bawah ini dengan menggunakan literature yang anda miliki!

Fill in the blanks by selecting the word on the table below! (Use the literature that you have)

Faktor abiotik <i>Abiotic Factor</i>	Lingkungan <i>Environment</i>	Tanah <i>Soil</i>	Biosfer <i>Biosphere</i>
Ekosistem <i>Ecosytem</i>	Manusia <i>Human</i>	Faktor biotik <i>Biotic Factor</i>	Ekologi <i>Ecology</i>

Makhluk hidup di bumi saling terhubung satu sama lain dalam berbagai cara. (*Living organism in our world are connected to other in variety ways*) Cabang ilmu Biologi (*The branch of Biology called* **(1)** _____) adalah studi ilmiah yang mempelajari tentang interaksi antara makhluk hidup dengan (*is the scientific study of interactions among organisms and their*) **(2)** _____.

_____ **(3)** adalah hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan komponen-komponen abiotiknya namun dalam satu kesatuan tempat hidup (*is a reciprocal relationship between the living and a biotic components in a single place to live*). Semua makhluk hidup di bumi dapat ditemukan dalam (*All living on earth can be found in the* **(4)** _____). Semua organisme hidup yang ditemukan disebut (*All living organisms found in environment are called*) **(5)** _____. Sedangkan komponen tak hidup dalam lingkungan disebut (*Non living parts of an environment are called*) **(6)** _____. Contohnya ikan paus, pohon, dan (*For examples fish, tree, and*) **(7)** _____ adalah faktor biotik. Sedangkan arus laut, suhu dan (*are biotics factors. Ocean currents, temperature, and*) **(8)** _____ faktor abiotik (*are abiotics factors*)



LKS 2 : INTERAKSI ANTAR ORGANISME DAN ALIRAN ENERGI **WS 2: INTERACTION AMONG ORGANISMS AND ENERGY FLOW**

Pernahkah kamu berfikir apakah keberadaan makhluk hidup sangat berpengaruh terhadap lingkungan dan begitu juga sebaliknya apakah keberadaan lingkungan sangat berpengaruh pada makhluk hidup? Apakah suatu makhluk hidup dapat berdiri sendiri tanpa berinteraksi dengan lingkungan dan makhluk hidup lain? Tidak, makhluk hidup tidak dapat hidup tanpa berinteraksi dengan lingkungan ataupun makhluk hidup lain.

Have you ever thought whether the existence of living being is very influential on the environment and vice versa if the environment is very influential presence in living organisms? No, living thing can't live without interacting with the environment or other living creatures

Makhluk hidup bergantung pada lingkungannya karena di situlah kebutuhannya dapat terpenuhi sedangkan lingkungan dapat terjaga keseimbangannya dengan baik karena perilaku makhluk hidup.

Living things depend on their environment because those are their needs that can be fulfilled while the environment can be maintained with a good balance because of the behavior of living things.



<http://www.asknature.org>

Salah satu interaksi yaitu ikan badut bisa bersembunyi pada anemon laut saat pemangsa datang. Ikan badut juga memperoleh makanan berupa parasit pada anemon laut. Dalam hubungan ini dilindungi oleh ikan badut dari pemangsa dan juga parasit pada anemon laut akan dimakan oleh ikan badut

The one of interactions is clownfish hide to anemones when predators come. Clownfish can get the food from anemones. This interaction anemones are protected by clownfish from predators and parasites are eaten by clownfish.



Identifikasi masing-masing interaksi yang terjadi pada peristiwa-peristiwa di bawah ini serta jelaskan alasannya! Identify each interaction an interaction that according to the pictures below and explain your reasons!



1.



2.



3.....



4.....

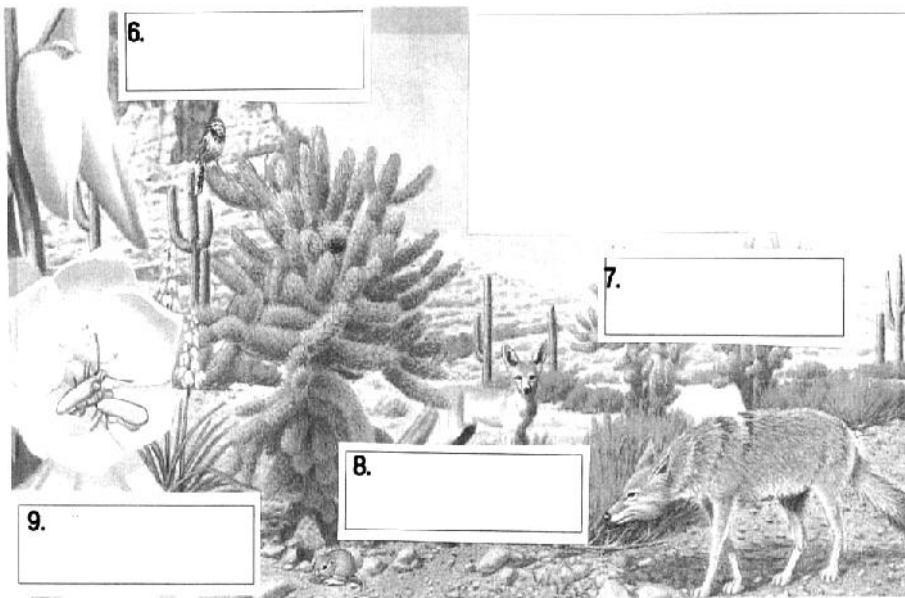


5.....



Fill out the box below based on the interactions of species that happened!

(Coyote, fox, mouse, bird, cactus, moth, and flower)



Copyright © Glencoe/McGraw-Hill, a division of The McGraw-Hill Companies, Inc.

10. Setelah kamu menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan di atas, jelaskan perbedaan dari masing-masing interaksi di bawah ini dengan singkat dan jelas! *After you completing those questions, write down the definitions of the words below!*

a. Kompetisi (Competition)

.....

b. Netral (Netral)

.....



Setelah menyelesaikan tugas-tugas ini, peserta didik diharapkan mampu:
After completing these tasks, students will be able to:

1. Menjelaskan macam-macam interaksi antar komponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik
Explain the various interactions between the components of the ecosystem based on interactions between organisms, and the interactions between biotic and abiotic components

2. Mengklasifikasi macam-macam interaksi antar komponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik
Classify the various interactions between the components of the ecosystem based on interactions between organisms, and the interactions between biotic and abiotic components



c. Predasi (*Predation*)

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

d. Parasitisme (*Parasitism*)

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

e Komensalisme (*Commensalism*)

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

f. Mutualisme (*Mutualism*)

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

11. Buatlah rangkuman mengenai interaksi antar organisme melalui sebuah bagan/ skema?

Make a conclusion about interaction among organisms in a schematic chart!



Setelah menyelesaikan tugas-tugas ini, peserta didik diharapkan mampu:
After completing these tasks, students will be able to:

1. Menyebutkan contoh masing-masing interaksi antar komponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik
Cite examples of each interaction between the components of the ecosystem is based on the interaction between organisms, and the interactions between biotic and abiotic components
2. Mendesain bagan macam-macam interaksi antar komponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik
Design the chart of interaction among organisms



An Nahl ayat 69:

ثُمَّ كُلِي مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan..

Then eat from all the fruits and follow the ways of your Lord laid down [for you]. There emerges from their bellies a drink, varying in colors, in which there is healing for people. Indeed in that is a sign for a people who give thought.



ALIRAN ENERGI (*ENERGY FLOW*)

Apakah kamu pernah bermain alat musik dalam suatu band? Jika iya, apakah kamu mengetahui bahwa setiap instrumen musik yang dimainkan memiliki masing-masing peran dalam menghasilkan nada?

Do you play an instrument in your school band? If so, do you know that each instrument has a role in a piece of music? For instance, the flute may provide the melody while the drum provides the beat.

Seperti halnya alat musik, setiap organisme memiliki peranannya masing-masing dalam aliran energi pada suatu ekosistem. Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai aliran energi. Mari identifikasi gambar di bawah ini.

Just like the instruments in a band, each organism has a role in the movement of energy through its ecosystem. To learn more about how energy flow in ecosystem. let's identify these pictures below.

Science Zone

1. Pada selembar kertas, tuliskan menu makan malam yang kamu makan kemarin!

Across the top of a sheet of paper, list the different types of foods you ate for dinner last night.

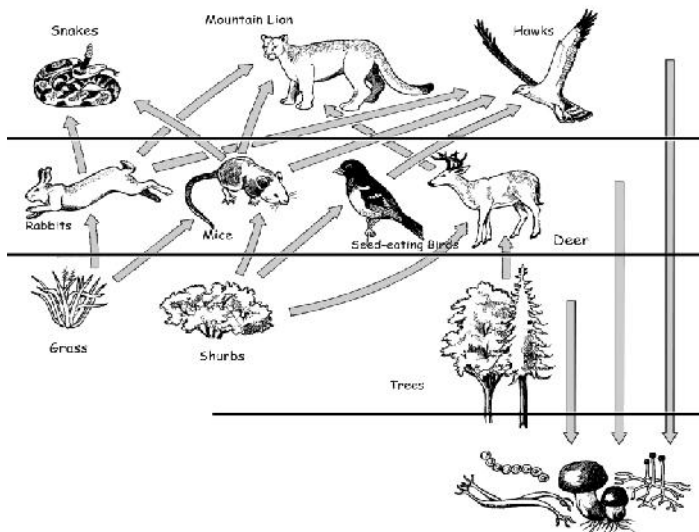
2. Klasifikasilah komponen pada menu tersebut yang berasal dari hewan dan tumbuhan!

Under each item, write the name of the plant, animal, or other organism that was the source of that food.

A. Berdasarkan gambar, jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

(Gunakan literature yang kamu miliki)

Answer the questions according to the pictures below! (Use the literature that you have)



1. Identifikasi dan buatlah skema rantai makanan yang terdapat pada jaring-jaring makanan di samping!

Identify and make a schematic chart of food chain according to the picture!

.....

.....

.....

.....



1. Berdasarkan gambar di samping, organisme apakah yang menyuplai energy paling besar? Jelaskan alasanmu!

At which level of the food web that is the supply of energy the greatest? Explain!

.....
.....

2. Berdasarkan jaring-jaring makanan di atas, organisme apa sajakah yang menunjukkan interaksi paling banyak dengan organisme autotrof?

According to the food web above, what are the organisms that showed the most interaction with autotroph organisms?

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

3. Jelaskan mengapa tumbuhan disebut organisme autotrof !

Explain why plants are called autotrophs!

.....
.....

4. Peristiwa rantai makanan dan jaring-jaring makanan melibatkan berbagai tingkatan trofik. Jelaskan perbedaan antara rantai makanan dan jaring-jaring makanan?

Food webs and food chains both involve multiple trophic levels. How do they differ?

.....
.....

5. Apakah yang akan terjadi terhadap organisme lain pada jaring-jaring makanan di atas apabila populasi tikus punah?

How might the organisms pictured in the food web be affected if most of the mouse population was destroyed by disease?

.....
.....



Setelah menyelesaikan tugas-tugas ini, peserta didik diharapkan mampu
After completing these tasks, students will be able to:

1. Mendesain bagan /skema rantai makanan yang berlangsung dalam sebuah ekosistem
Student can design the chart of food chain in ecosystem
2. Menjelaskan perbedaan jaring-jaring makanan dan rantai makanan
Explain the differences between food web and food chain
3. Mengidentifikasi setiap tingkatan trofik dari rantai makanan. Dan piramida energi
Identify each trophic levels of the food chain. and energy triangle
4. Menjelaskan peran setiap tingkatan trofik dari rantai makanan. dan piramida energi
Explain the role of each trophic levels of the food chain. and energy triangle
5. Meramalkan berbagai kemungkinan yang dapat terjadi pada suatu tingkatan trofik dari rantai makanan.
Design the chart of food chain in ecosystem



Piramida Energi (*Energy Pyramid*)



google.co.id

11. Menurut piramida energi di samping, level apakah yang mendukung organisme paling sedikit?

According to the energy pyramid beside, Which level supports the fewest organisms?

.....
.....

12. Menurut piramida energi di samping,, mengapa setiap tingkatan trofik memiliki energi yang berbeda satu sama lain?

According to the energy pyramid, Why the energy at each level are different from each other?

.....
.....

13. Buatlah kesimpulan terkait materi hari ini!

Make a conclusion includes the lesson today!

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



Setiap aliran energi dari suatu mikroorganisme dideterminasi melalui cara organisme berinteraksi dengan organisme lain. Dalam aliran energi setiap organisme berperan sebagai produsen, konsumen, pengurai. Pengalihan energy juga berlangsung melalui sederetan organisme yang memakan dan yang dimakan di dalam rantai makanan maupun jaring – jaring makanan.

An organism's energy role is determined by how it obtains energy and how it interacts with other organisms. Each of the organisms in an ecosystem filled the energy role of producer, consumer, or decomposer. The transfer of energy through organisms eat and are eaten in food chains and food webs.

PRODUSEN *PRODUCERS*

Produsen mencakup semua organisme yang dapat membuat zat organik yang dibutuhkannya dari zat anorganik sehingga disebut **autotrof**. Tumbuhan hijau dapat mengubah senyawa anorganik yang diperlukannya dengan bantuan energi cahaya melalui **fotosintesis**

*Producer included all organisms that can make organic substances. All the producers are called **autotrophic** organisms. Green plants can change inorganic compounds into organic compound that they need by assistance of light energy through **photosynthesis**.*



KONSUMEN *CONSUMER*

Selain organisme autotrof ada pula organisme heterotrof. **Heterotrof** berperan sebagai konsumen.

*Other than autotrophic organisms, there are organisms that cannot produce organic substance that they need. These organisms are called **heterotrophic** organisms.*



PENGURAI *DECOMPOSER*

Pengurai atau decomposer adalah organisme yang mampu menguraikan zat anorganik menjadi organik, misalnya jamur, disebut **saprotrof**

*Decomposer is organism that can be decompose organic substance into anorganic substance.
Consumer that lives in organic medium such as fungus called as saprotrophic.*



DETRITIVOR *DETRITIVORE*

Detritovor merupakan organisme yang memakan bangkai organisme. Organisme yang termasuk kelompok ini adalah cacing tanah, semut, rayap, belatung siput, kelabang ulat, dan teripang.

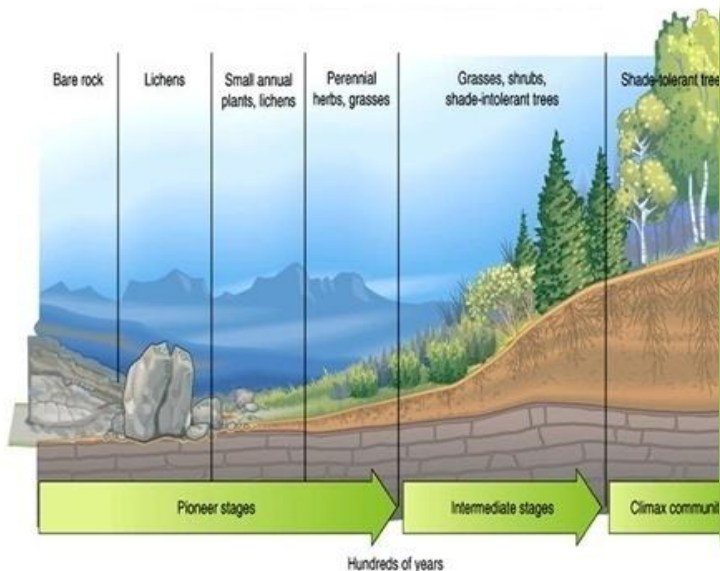
Detritovore is a consumer that eats organisms's carcass. Organisms included to this group are earthworm, ant, ternite, maggot, snail, centipedes, caterpillar, and sea cucumber.



google.co.id



SUKSESI *SUCCESSION*

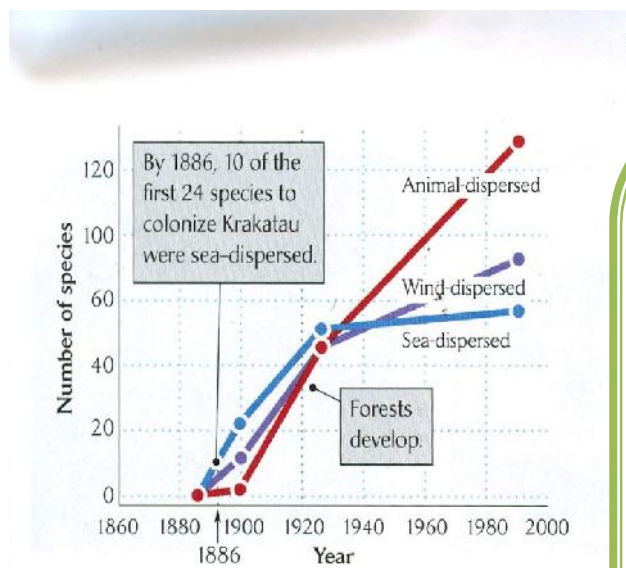


Suksesi merupakan perubahan jangka panjang dalam suatu komunitas. Gambar di atas menjelaskan bagaimana ekosistem berkembang pada setiap periode.

Succession is a long-term change in a community. The picture explains how the ecosystem develops in each period

Suksesi dibedakan menjadi dua yaitu :
Succession can be divided into two:

1. Suksesi Primer
Primary Succession
2. Suksesi Sekunder
Secondary Succession



RJ Whittaker/<http://geog.ox.ac.uk/research/biography/Krakatau-2.html>

Develop Yourself

Diagram di samping menunjukkan jumlah spesies tumbuhan tersebar melalui laut, angin, dan binatang di wilayah Gunung Krakatau setelah terjadi letusan selama periode tahun 1883-1990.

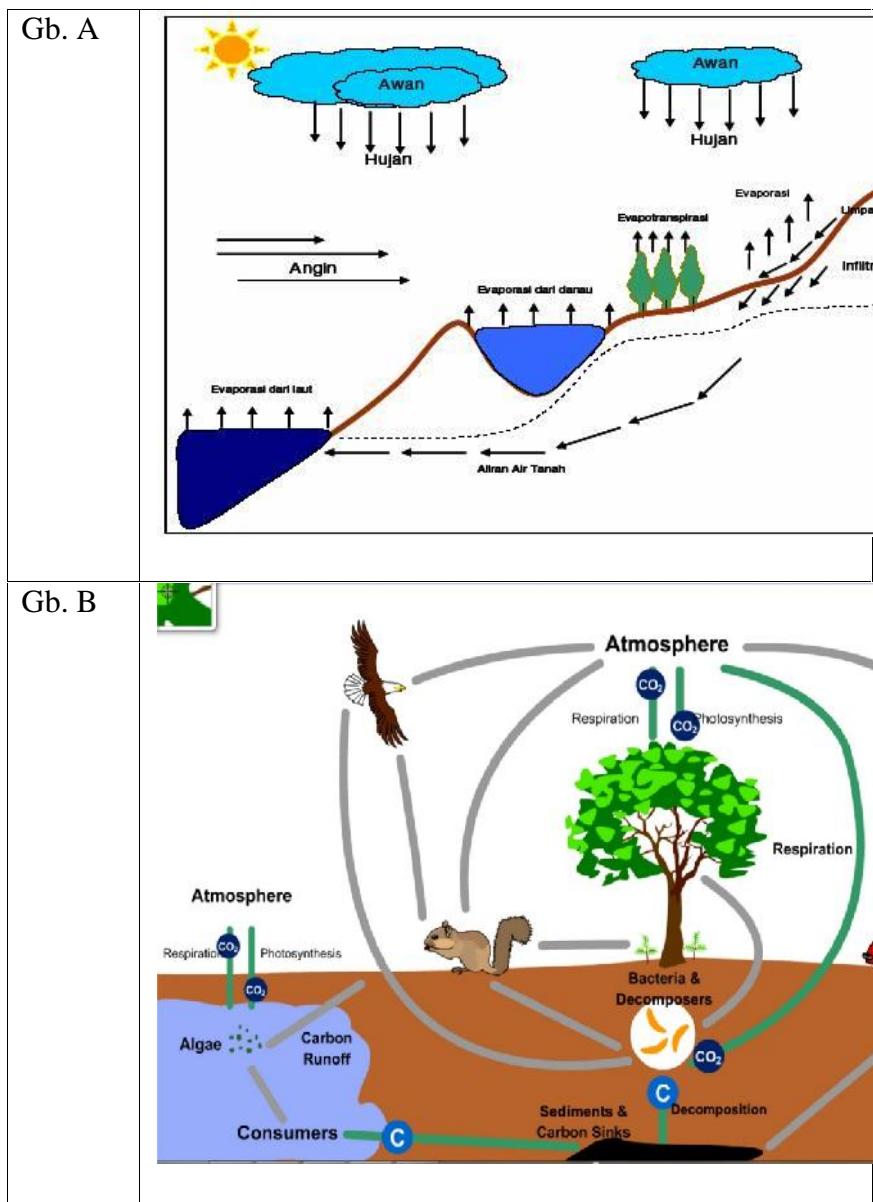
This graph shows the number of plant species dispersed by sea, wind, and animals presents on the island of Krakatau from 1883-1990.

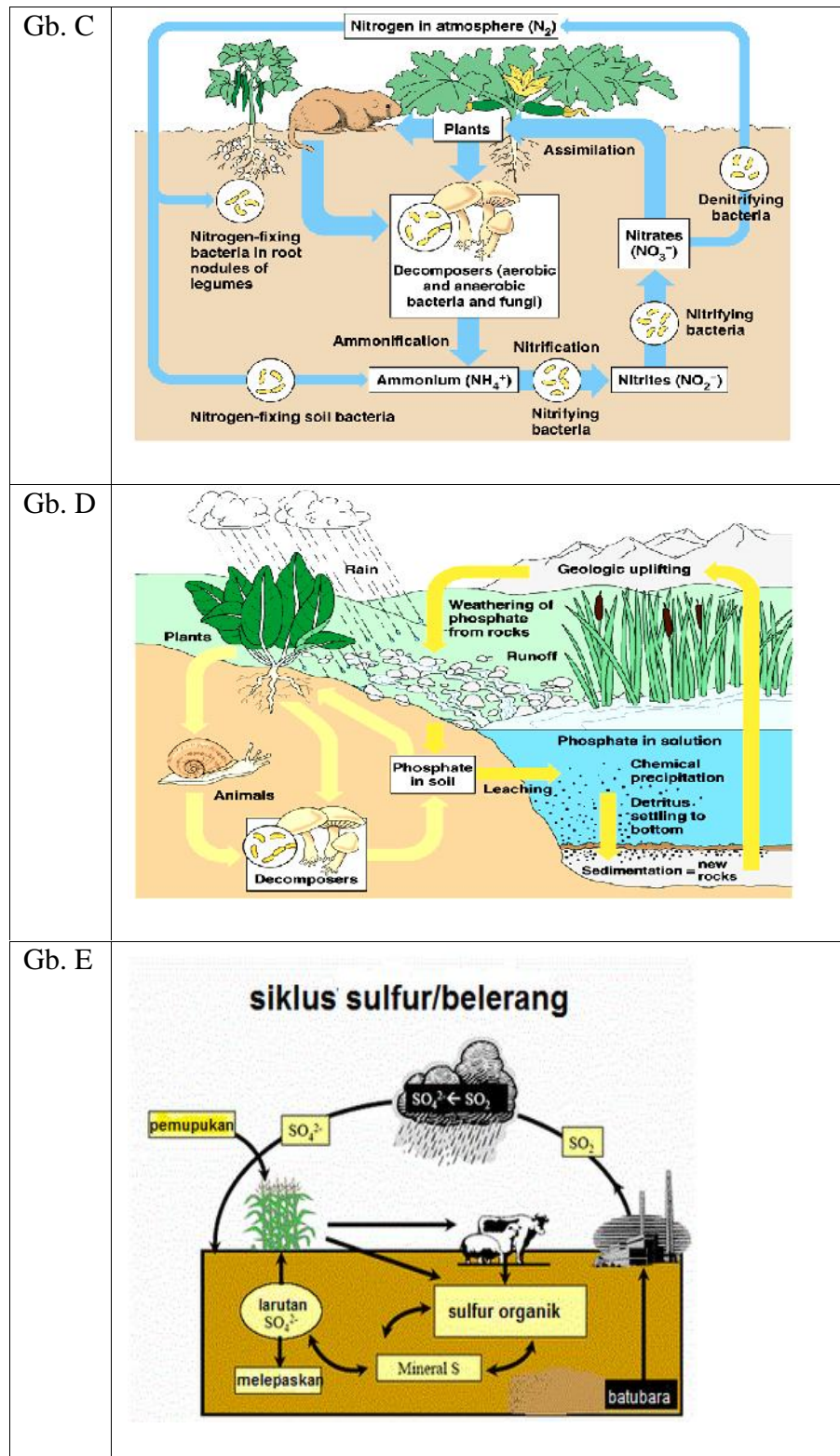
- a. **Identifikasi jenis suksesi apakah yang terjadi?**
Identify what kind of succession that happens?
- b. **Jelaskan alasanmu!**
Explain your reason!
- c. **Ramalkan organisme apakah yang akan muncul sebagai organisme pioner ?**
Predicting what organisms will emerge as a pioneer?



SIKLUS BIOGEOKIMIA *BIOGEOCHEMICAL CYCLES*

1. Amati gambar – gambar di bawah ini, dan identifikasi proses apa saja yang terjadi pada gambar – gambar di bawah ini
Observe these pictures, and identify the process that happen!





Setelah menyelesaikan tugas-tugas ini, peserta didik diharapkan mampu:

After completing these tasks, students will be able to:

1. Menyebutkan contoh organisme yang terlibat dalam rantai makanan sesuai dengan tingkatan trofiknya.
Mention examples of organisms that are involved in the food chain in accordance with the level of trophic.
2. Menganalisis tahapan proses daur biogeokimia.
Analyze the biogeochemical cycle stages of the process.
3. Menjelaskan macam – macam daur biogeokimia yang terjadi di alam.
Describe the kind of biogeochemical cycles that occur in nature.
4. Mengaitkan fenomena-fenomena materi ekosistem dengan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT.
Linking ecosystem material phenomena with signs of Allah.

google.co.id



1. Jelaskan tahapan-tahapan dari gambar siklus biogeokimia di atas!
Explain the cycles of each picture!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

2. Kaitkan fenomena materi pembelajaran hari ini dengan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT!
Attach the phenomenon of learning materials today with signs of Allah SWT!

.....

.....

3. Presentasikan hasil diskusimu di depan kelas!
Communicate your result discussion in front of your class!



Ketrampilan Proses Sains
Science process skills :

- Mengamati
Observing
- Menganalisis Data
Analyzing data
- Mengkomunikasikan
Communicating

 REFLECTION

Al Baqarah 164:

فَأَحْيَا مَوْتَهَا فِيهَا وَالنَّهَارَ اللَّيْلُ بَيْنَ

“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupakan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan”

“Indeed, in the creation of the heavens and earth, and the alternation of the night and the day, and the [great] ships which sail through the sea with that which benefits people, and what Allah has sent down from the heavens of rain, giving life thereby to the earth after its lifelessness and dispersing therein every [kind of] moving creature, and [His] directing of the winds and the clouds controlled between the heaven and the earth are signs for a people who use reason.”



DAFTAR PUSTAKA *References*

1. Biggs, Alton et al. 1995. *Biology: The Dynamics of Life. E-book Worksheet. New York* : Glencoe Division of Macmillan/McGraw-Hill
2. Ari Pitoyo dan R. Anis Nurdiana. 2013. *Biologi untuk SMA/MA Kelas X*. Surakarta: Masmedia
3. Riandari, Henny. 2006. *Theory and Application of Biology for Grade X Senior High School*. Solo: Tiga Serangkai
4. Subahar, Tati Suryati. 2011. *Biology Senior High School Year X*. Bogor: Quadra

LAMPIRAN 13



**INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN
LEMBAR KEGIATAN SISWA BILINGUAL
MATERI EKOSISTEM YANG
BERORIENTASI *SCIENTIFIC LEARNING*
UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS**

Nama Penelaah:

Ir. Ruspeni Daesusi M.Kes



**INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN
LEMBAR KEGIATAN SISWA BILINGUAL
MATERI EKOSISTEM YANG
BERORIENTASI *SCIENTIFIC LEARNING*
UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS**

Nama Penelaah:

Erhasyati Islamiyah S.Pd



**INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN
LEMBAR KEGIATAN SISWA BILINGUAL
MATERI EKOSISTEM YANG
BERORIENTASI *SCIENTIFIC LEARNING*
UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS**

Nama Penelaah:

Dra. Yuni Gayatri M.Pd



**INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN
LEMBAR KEGIATAN SISWA BILINGUAL
MATERI EKOSISTEM YANG
BERORIENTASI *SCIENTIFIC LEARNING*
UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS**

Nama Penelaah:

Amiq Fikriyati M.Pd



**INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN
LEMBAR KEGIATAN SISWA BILINGUAL
MATERI EKOSISTEM YANG
BERORIENTASI *SCIENTIFIC LEARNING*
UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS**

Nama Penelaah:

Dra. Wedyasning Wulandari M.Si



**INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN
LEMBAR KEGIATAN SISWA BILINGUAL
MATERI EKOSISTEM YANG
BERORIENTASI *SCIENTIFIC LEARNING*
UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS**

Nama Penelaah:

Dra. Sri Suhartini



**INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN
LEMBAR KEGIATAN SISWA BILINGUAL
MATERI EKOSISTEM YANG
BERORIENTASI *SCIENTIFIC LEARNING*
UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS**

Nama Penelaah:

Waode Hamsiah M.Pd

**Rubrik Butir Instrumen Penilaian Kelayakan Isi, dan Kelayakan Penyajian
Lembar Kegiatan Siswa Bilingual Materi Ekosistem yang Berorientasi
Scientific Learning untuk Melatihkan KPS**

KriteriaSkor :

4: SangatBaik

3: Baik

2: CukupBaik

1: KurangBaik

KOMPONEN YANG DITELAAH		PENJABARAN
I. Komponen Kelayakan Isi		
A. Cakupan Materi		
1	Kesesuaian soal dengan Kompetensi Inti (KI)	Materi yang disajikan mencerminkan jabaran substansi materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI)
2	Kesesuaian soal dengan Kompetensi Dasar (KD)	Materi mencakup mulai dari pengenalan konsep sesuai dengan yang diamanatkan oleh Kompetensi Dasar (KD)
3	Kedalaman soal dengan indikator pembelajaran	Materi mencakup mulai dari pengenalan konsep sesuai dengan indikator pembelajaran
B. Akurasi Materi		
1	Akurasi fakta	Ketersesuaian fakta yang disajikan dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa
2	Akurasi konsep	Ketersesuaian konsep yang disajikan dengan definisi yang berlaku dalam bidang biologi
3	Akura siteori	Ketersesuaian teori yang disajikan dengankaidah yang berlaku dalam bidang biologi
C. Kemutakhiran		
1	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu	Ketersesuaian materi yang disajikan dengan perkembangan keilmuan biologi terkini

2	Keterkinian komponen	Ketersesuaian uraian, contoh, dan latihan yang disajikan relevan, dan menarik, serta mencerminkan peristiwa kejadian atau kondisi terkini
D. Merangsang Keingintahuan		
1	Mengkonstruksi pengetahuan siswa	Ketersesuaian uraian, contoh, dan latihan (soal. Kasus, atau fenomena alam) yang disajikan mendorong siswa untuk berfikir lebih jauh dan memperoleh informasi dari berbagai sumber
2	Menumbuhkan motivasi bertanya	Materi yang disajikan merangsang siswa bertanya, berfikir kreatif, dan inovatif termasuk melalui metode eksperimen
3	Merefleksi pengetahuan siswa	Materi yang disajikan mendorong siswa untuk merefleksi pengetahuan yang diperoleh
II. Kelayakan Penyajian		
A. Teknik Penyajian		
1	Komponen sistematika sajian dalam bab	Sistematika penyajian terdiri dari tiga komponen yaitu: <ul style="list-style-type: none"> • Pendahuluan • Isi • Penutup
2	Keruntutan konsep	Kesesuaian keruntutan konsep berdasarkan materi sederhana ke materi yang lebih kompleks
B. Keruntutan Penyajian Materi		
1	Kesesuaian/ketepatan ilustrasi dengan materi	Ketersesuaian penggunaan ilustrasi sesuai dengan materi
2	Penyajian teks, tabel, gambar, dan lampiran disertai dengan rujukan/ sumber acuan	Semua komponen dari penyajian teks, tabel, gambar, dan lampiran disertai dengan rujukan/ sumber acuan
C. Penyajian Pembelajaran		
1	Keterlibatan siswa	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif yang memotivasi siswa terlibat secara mental dan emosional dalam pencapaian KI dan KD
2	Kesesuaian dengan karakteristik mata pelajaran	Metode dan pendekatan penyajian sesuai dengan karakteristik mata pelajaran
D. Ketersesuaian Bahasa		

1	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berfikir	Komponen bahasa yang digunakan dalam LKS sesuai dengan tingkat perkembangan berfikir siswa
2	Keseimbangan dengan tingkat perkembangan sosial	Komponen bahasa yang digunakan dalam LKS sesuai dengan tingkat perkembangan sosial siswa
3	Keterpahaman pesan	Pesan yang disampaikan dalam LKS mudah untuk dipahami
4	Keterpahaman tata bahasadandan ejaan	Bahasa yang digunakan dalam LKS ini mudah dipahami
5	Kebakuan istilah dan simbol	Penggunaan istilah dan symbol sesuai dengan EYD
6	Keutuhan makna dalam bab, sub-bab, dan paragraf	Keutuhan makna dalam setiap bab, sub-bab, dan paragraf sesuai satu sama lain
7	Ketertautan antarbab, sub-bab, paragraf, dan kalimat	Ketertautan antar bab, sub-bab, paragraf, dan kalimat ada keterikatan satu sama lain

III. Kriteria *Scientific Learning*

1	Mengamati	Jika siswa memenuhi kriteria berikut ini: <ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan LKS membantu siswa melakukan observasi terhadap objek yang diamati • Kegiatan LKS meningkatkan keingintahuan siswa • Kegiatan LKS melibatkan siswa dalam suatu kelompok
2	Menanya	LKS membantu siswa mengajukan pertanyaan terkait informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati pada materi ekosistem atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan factual hingga ke pertanyaan hipotetik)
3	Mengumpulkan Informasi	Kegiatan LKS membantu siswa untuk mengumpulkan informasi untuk mengetahui kualitas dan konsep dari materi ekosistem
4	Mengolah Informasi	Kegiatan LKS membantu siswa mengolah informasi menggunakan kriteria lain pada pengamatan objek dalam kelompok
5	Mengkomunikasikan	Kegiatan LKS membantu siswa untuk menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis atau media lainnya

IV. Komponen Keterampilan Proses yang dilatihkan		
1	Mengamati	<p>Jika memenuhi kriteria berikut ini:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi karakteristik umum dari sebuah kelompok • Menyatakan perbedaan dan persamaan • Menyatakan perubahan-perubahan yang terjadi
2	Membuat Hipotesis	LKS membantu siswa untuk menyatakan hubungan antara dua variabel atau memperkirakan penyebab terjadinya sesuatu yang terjadi pada suatu ekosistem
3	Pengukuran	<p>Jika memenuhi kriteria berikut ini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Menghitung dan membandingkan data kuantitatif pada kelompok yang berbeda. ❖ Menggunakan angka untuk merekam sebuah fenomena yang terjadi ❖ Membandingkan objek menggunakan angka ❖ Menggunakan metode yang tepat dalam pengukuran ❖ Menggunakan standar unit internasional dalam pengukuran
4	Mengklasifikasi	<p>Jika memenuhi kriteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengidentifikasi perbedaan dan persamaan ❖ Mengklasifikasi menurut karakteristik umum ❖ Menjelaskan metode klasifikasi yang digunakan
5	Analisis Data	<p>Jika memenuhi kriteria berikut ini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mendapatkan variasi data melalui pengamatan ❖ Mendeteksi pola berdasarkan informasi yang didapatkan ❖ Menyatakan sebuah hubungan ❖ Membuat penjelasan yang rasional berdasarkan data yang diperoleh
6	Inferensi	<p>Jika memenuhi kriteria berikut ini:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Menginterpretasikan berbagai kemungkinan yang mungkin terjadi berdasarkan hasil penelitian yang telah lalu ❖ Menggunakan informasi dari sebuah pengamatan untuk kesimpulan awal ❖ Menggunakan hasil inferensi sebagai alat yang dapat digunakan untuk mendeterminasi pengamatan
7	Membuat Kesimpulan	Merumuskan ikhtisar atau pendapat terakhir yang mengandung informasi berdasarkan fakta, konsep, dan materi pada suatu objek ekosistem

8	Mengkomunikasikan	Jika memenuhi kriteria berikut ini: <ul style="list-style-type: none">❖ Menjelaskan ide-ide (lisan maupun tulis)❖ Mencatat informasi❖ Memilih media untuk mengkomunikasikan hasil pengamatan
---	-------------------	--

Diadaptasi dari BSNP (2006) dalam Mahmud (2011) dan mengalami modifikasi

	Delima								
20	Risaldi Yahya								
21	Rizka Fauziah								
22	RR.Jasmine Anisya Zahira								
23	Safira Afifa Al Jihan								
24	Sarah Nurhalizah								
25	Vencka Azzahra Putri								
26	Viranda Pramitha Putri								
27	Zabrina Brigita								
JUMLAH SKOR									

Observer,

.....

Lembar Observer Keterlaksanaan LKS Bilingual Berorientasi *Scientific Learning* untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains

Sub-topik : LKS II Interaksi antar Organisme dan Aliran Energi

No	Nama	Aspek						
		Mengamati	Mengumpulkan Data dan Pengukuran	Inferensi	Mengklasifikasi	Analisis Data	Menyimpulkan	Mengkomunikasikan
1	Ahmad Maulana							
2	Aqil Maulana							
3	Aulia Salsabila							
4	Azmi Fadhlurahman H.							
5	Baskoro Tirta Nugraha							
6	Cantya Hirra Danastri Dias							
7	Daffa Tahta Akbar							
8	DeshyntaAmelia							
9	Elynda Nur Hidayah							
10	Ferdiansyah Ramdhan Amirullah							
11	Gavin Abrar Thariqi							
12	Ilham Fauzi Amin							
13	Kania Dewani Maheswari							
14	M. Riza Darmawan							
15	Mochammad Aldi Wiranto							
16	Muh Reyhan Fasya M.							
17	Muhammad Azmi Saputro							
18	Muhammad Rifqi Naufal							

19	Nonna Shifa Cahaya Delima							
20	Risaldi Yahya							
21	Rizka Fauziah							
22	RR.Jasmine Anisya Zahira							
23	Safira Afifa Al Jihan							
24	Sarah Nurhalizah							
25	Vencka Azzahra Putri							
26	Viranda Pramitha Putri							
27	Zabrina Brigita							
JUMLAH SKOR								

Observer,

.....

Lembar Observer Keterlaksanaan LKS Bilingual Berorientasi *Scientific Learning* untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains

Sub-topik: Suksesi dan Siklus Biogeokimia

No	Nama	Aspek		
		Mengamati	Analisis Data	Mengkomunikasikan
1	Ahmad Maulana			
2	Aqil Maulana			
3	Aulia Salsabila			
4	Azmi Fadhlurahman H.			
5	Baskoro Tirta Nugraha			
6	Cantya Hirra Danastri Dias			
7	Daffa Tahta Akbar			
8	DeshyntaAmelia			
9	Elynda Nur Hidayah			
10	Ferdiansyah Ramdhan Amirullah			
11	Gavin Abrar Thariqi			
12	Ilham Fauzi Amin			
13	Kania Dewani Maheswari			
14	M. Riza Darmawan			
15	Mochammad Aldi Wiranto			
16	Muh Reyhan Fasya M.			
17	Muhammad Azmi Saputro			
18	Muhammad Rifqi Naufal			
19	Nonna Shifa Cahaya Delima			
20	Risaldi Yahya			
21	Rizka Fauziah			
22	RR.Jasmine Anisya Zahira			
23	Safira Afifa Al Jihan			
24	Sarah Nurhalizah			
25	Vencka Azzahra Putri			
26	Viranda Pramitha Putri			

27	Zabrina Brigita			
JUMLAH SKOR				

Observer,

.....

Rubrik Lembar Observer Keterlaksanaan LKS Bilingual Materi Ekosistem yang Berorientasi *Scientific Learning* untuk Melatihkan KPS

1. Mengamati

Kriteria	Indikator Penelitian	Skor
Melakukan pengamatan terhadap LKS pada materi ekosistem, melalui kegiatan berikut ini: <ol style="list-style-type: none"> 1. Membaca, mendengar, menyimak, dan melihat (dengan atau tanpa alat) menggunakan untuk mendapatkan data sesuai dengan materi 2. Mengidentifikasi karakteristik umum dari sebuah kelompok 3. Mengidentifikasi kualitas dan konsep tertentu 4. Menyatakan perbedaan dan persamaan 5. Menyatakan perubahan-perubahan yang terjadi 	Jika tidak memenuhi satu pun dari kelima kriteria	1
	Jika memenuhi hanya satu dari kelima kriteria	2
	Jika memenuhi tiga dari kelima kriteria	3
	Jika memenuhi semua dari kelima kriteria	4

2. Menanya/ Merumuskan Masalah

Kriteria	Indikator Penilaian	Skor
Mengajukan pertanyaan serta memberikan jawaban serta member solusi atau pendapat pendapat dalam menjawab pertanyaan berdasarkan konsep dalam diskusi kelompok	Jika hanya menjawab atau hanya mengajukan pertanyaan saja di dalam diskusi kelompok dengan tepat	1
	Jika hanya menjawab dan mengajukan pertanyaan di dalam diskusi kelompok dengan tepat	2
	Jika mengajukan pertanyaan dan menjawab serta memberikan	3

	solusi atau pendapat dalam menjawab pertanyaan di dalam diskusi kelompok dengan kurang tepat	
	Jika mengajukan pertanyaan dan menjawab serta memberikan solusi atau pendapat dalam menjawab pertanyaan di dalam diskusi kelompok dengan tepat	4

3. Merumuskan Hipotesis

Kriteria	Indikator Penelitian	Skor
Membuat perkiraan atau dugaan sementara sebelum melakukan diskusi kelompok	Jika tidak membuat perkiraan atau dugaan sementara sebelum melakukan diskusi kelompok dengan benar dan tepat	1
	Jika membuat perkiraan atau dugaan sementara sebelum melakukan diskusi kelompok dengan kurang benar dan tidak tepat	2
	Jika membuat perkiraan atau dugaan sementara sebelum diskusi kelompok dengan benar tetapi kurang tepat	3
	Jika membuat perkiraan atau dugaan sementara sebelum diskusi kelompok dengan benar dan tepat	4

4. Pengukuran

Kriteria	Indikator Penelitian	Skor
Pengukuran diwujudkan dalam kegiatan berikut ini:	Jika memenuhi hanya satu dari empat kriteria	1
1. Menghitung dan membandingkan data kuantitatif pada kelompok yang berbeda.	Jika memenuhi tiga dari empat kriteria	2
2. Menggunakan angka untuk merekam sebuah fenomena yang terjadi	Jika memenuhi tiga dari empat kriteria	3
3. Membandingkan objek menggunakan angka	Jika memenuhi semua dari empat kriteria	4
4. Menggunakan metode yang tepat dalam pengukuran		

5. Inferensi

Kriteria	Indikator Penelitian	Skor
Kegiatan inferensi memiliki kriteria sebagai berikut: 1. Menginterpretasikan berbagai kemungkinan yang mungkin terjadi berdasarkan hasil penelitian yang telah lalu 2. Menggunakan informasi dari sebuah pengamatan untuk membuat kesimpulan awal 3. Menggunakan hasil inferensi sebagai alat yang dapat digunakan untuk mendeterminasi pengamatan	Jika tidak memenuhi satupun dari ketiga kriteria	1
	Jika memenuhi hanya satu dari ketiga kriteria	2
	Jika memenuhi dua dari ketiga kriteria	3
	Jika memenuhi semua dari ketiga kriteria	4

6. Mengklasifikasi

Kriteria	Indikator Penelitian	Skor
Kegiatan mengklasifikasi memiliki kriteria sebagai berikut: 1. Mengidentifikasi perbedaan dan persamaan 2. Mengklasifikasi menurut karakteristik umum 3. Menggunakan kriteria lain pada pengamatan objek dalam kelompok 4. Menjelaskan metode klasifikasi yang digunakan	Jika memenuhi hanya satu dari keempat kriteria	1
	Jika memenuhi dua dari keempat kriteria	2
	Jika memenuhi tiga dari keempat kriteria	3
	Jika memenuhi semua keempat kriteria	4

7. Menganalisis dan Mengasosiasi Data

Kriteria	Indikator Penelitian	Skor
Kegiatan menganalisis dan mengasosiasi data memiliki kriteria sebagai berikut: 1. Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan mengumpulkan/ eksperimen maupun hasil dari kegiatan mengamati 2. Pengolahan informasi yang dikumpulkan bersifat menambah keluasan dan mencari solusi 3. Membuat penjelasan yang rasional	Jika tidak memenuhi satupun dari ketiga kriteria	1
	Jika memenuhi hanya satu dari ketiga kriteria	2
	Jika memenuhi dua dari ketiga kriteria	3
	Jika memenuhi semua dari ketiga kriteria	4

berdasarkan data yang diperoleh		
---------------------------------	--	--

8. Menyimpulkan

Kriteria	Indikator Penelitian	Skor
Membuat suatu kesimpulan berdasarkan diskusi kelompok	Jika membuat suatu kesimpulan berdasarkan diskusi kelompok dengan tidak tepat dan tidak jelas	1
	Jika membuat suatu kesimpulan berdasarkan diskusi kelompok dengan kurang tepat dan tidak jelas	2
	Jika membuat suatu kesimpulan berdasarkan diskusi kelompok dengan tepat namun tidak jelas	3
	Jika membuat suatu kesimpulan berdasarkan diskusi kelompok dengan tepat dan jelas	4

9. Mengkomunikasikan

Kriteria	Indikator Penelitian	Skor
Kegiatan mengkomunikasikan memiliki kriteria berikut: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi karakteristik umum dari sekelompok item 2. Menjelaskan ide-ide (lisan maupun tulis) 3. Mencatat informasi 4. Memilih metode yang sesuai 5. Menyiapkan dan merencanakan bahan-bahan yang dibutuhkan 	Jika tidak memenuhi satupun dari kelima kriteria	1
	Jika memenuhi hanya satu dari kelima kriteria	2
	Jika memenuhi tiga dari kelima kriteria	3
	Jika memenuhi semua dari kelima kriteria	4

Sumber: Longman (2008) dan mengalami modifikasi

LAMPIRAN 17

Rekapitulasi Lembar Observer Keterlaksanaan LKS Bilingual Berorientasi *Scientific Learning* untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains

Aspek Keterampilan Proses Sains yang Dilatihkan	LKS I						LKS II						LKS III					
	O ₁	O ₂	O ₃	Skor	P (%)	Kategori	O ₁	O ₂	O ₃	Skor	P (%)	Kategori	O ₁	O ₂	O ₃	Skor	P (%)	Kategori
Mengamati	108	108	96	312	96,2%	Sangat Baik	108	98	76	282	87%	Sangat Baik	102	101	74	283	87,7%	Sangat Baik
Merumuskan Hipotesis	100	94	94	288	88,8%	Sangat Baik	-	-	-	0	0%	-	-	-	-	0	0%	-
Pengukuran	108	97	80	285	87,9%	Sangat Baik	-	-	-	0	0%	-	-	-	-	0	0%	-
Inferensi	108	97	91	296	91,3%	Sangat Baik	108	91	83	282	87%	Sangat Baik	-	-	-	0	0%	-
Mengklasifikasi	108	97	80	285	87,9%	Sangat Baik	97	106	78	281	86,7%	Sangat Baik	-	-	-	0	0%	-

Analisis Data	88	93	76	257	79,3%	Sangat Baik	97	99	79	275	84,8%	Sangat Baik	102	86	75	263	81,1%	Sangat Baik
Menyimpulkan	108	91	85	284	87,6%	Sangat Baik	108	97	79	290	89,5%	Sangat Baik	-	-	-	0	0%	-
Mengkomunikasikan	108	94	81	283	87,3%	Sangat Baik	108	98	75	281	86,7%	Sangat Baik	108	97	79	284	87,6%	Sangat Baik

Keterangan:

Skor maksimum: 324

LAMPIRAN 18

Rekapitulasi Ketercapaian Indikator Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Bilingual Materi Ekosistem yang Berorientasi *Scientific Learning* untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains


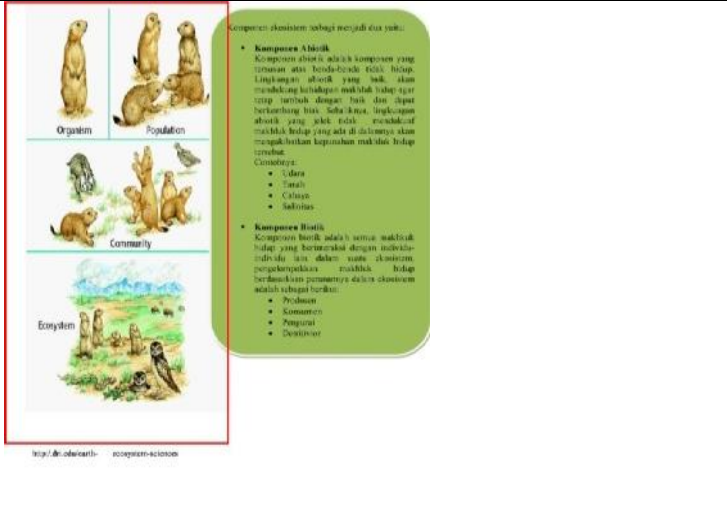
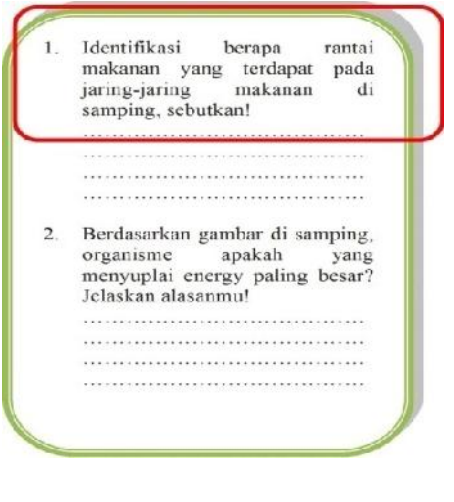
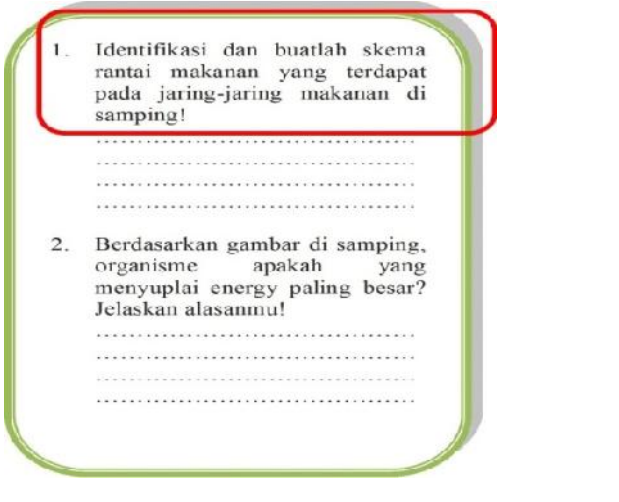
No	Indikator	Jumlah Siswa yang Mencapai Indikator	P(%)
1.	Siswa dapat mengagumi keteraturan dan kompleksitas ekosistem dan lingkungan hidup yang ditunjukkan melalui sikap peduli lingkungan	22	81,4%
2.	Siswa dapat menggunakan pola pikir ilmiah dalam menganalisis fenomena ekosistem	22	81,4%
3.	Siswa dapat melakukan kegiatan percobaan dengan teliti, jujur, bertanggung jawab terhadap data yang diperolehnya	22	81,4%
4.	Siswa dapat menunjukkan sikap kerjasama dan berani serta santun dalam mengajukan pertanyaan dan bergargumentasi dalam kelompok	27	100%
5.	Siswa dapat menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan di laboratorium dan lingkungan sekitar	22	81,4%
6.	Siswa dapat menjelaskan pengertian ekosistem	23	85,1%
7.	Siswa dapat menyebutkan contoh-contoh dari masing-masing komponen penyusun ekosistem beserta masing-masing peranannya	22	81,4%
8.	Siswa dapat menjelaskan perbedaan individu, komunitas, populasi dan ekosistem.	22	81,4%
9.	Siswa dapat menjelaskan macam-macam interaksi antar komponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik	27	100%
10.	Siswa dapat mengklasifikasi macam-macam interaksi antar komponen ekosistem	27	100%

	berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik		
11.	Siswa dapat menyebutkan contoh masing-masing interaksi antar komponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik	27	100%
12.	Siswa dapat menjelaskan perbedaan jaring-jaring makanan dan rantai makanan	24	88,8%
13.	Siswa dapat mengidentifikasi setiap tingkatan trofik dari rantai makanan.	24	88,8%
14.	Siswa dapat menjelaskan peran setiap tingkatan trofik dari rantai makanan.	24	88,8%
15.	Siswa dapat meramalkan berbagai kemungkinan yang dapat terjadi pada suatu tingkatan trofik dari rantai makanan.	24	88,8%
16.	Siswa dapat membedakan antara suksesi primer dan suksesi sekunder	24	88,8%
17.	Siswa dapat menganalisis diagram peristiwa suksesi	24	88,8%
18.	Siswa dapat meramalkan organisme pioner pada suatu peristiwa suksesi	24	88,8%
19.	Siswa dapat menganalisis tahapan proses daur biogeokimia	22	81,4%
20.	Siswa dapat menjelaskan macam – macam daur biogeokimia yang terjadi di alam.	22	81,4%
21.	Siswa dapat mengaitkan fenomena-fenomena materi ekosistem dengan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT.	22	81,4%
22.	Siswa dapat mendesain bagan macam-macam interaksi antar komponen ekosistem berdasarkan interaksi antarorganisme, dan interaksi antar komponen biotik dan abiotik	27	100%
23.	Siswa dapat mendesain bagan rantai makanan yang berlangsung dalam sebuah ekosistem	24	88,8%

Keterangan:

Siswa: 27

Tabel 4.2 Revisi *pra-draft I* Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

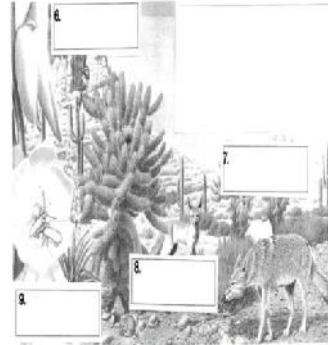
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Memperbesar gambar pada uraian konsep	
	
Mengganti KKO yang sesuai untuk memenuhi KD 4.9	
	

Mencantumkan sumber gambar pada LKS

Lengkapi kotak-kotak di bawah ini berdasarkan interaksi spesies yang terjadi!
(Spesies: Anjing hutan, rubah, tikus, burung, kaktus, ngegat, dan bunga)



Lengkapi kotak-kotak di bawah ini berdasarkan interaksi spesies yang terjadi!
(Spesies: Anjing hutan, rubah, tikus, burung, kaktus, ngegat, dan bunga)



Copyright © Glencoe/McGraw-Hill, a division of The McGraw-Hill Companies, Inc.

Memberi nomor LKS sesuai dengan sub materi ekosistem

EKOSISTEM DAN KOMPONEN PENTUSUN EKOSISTEM

Kita sering melihat pemandangan di pantai yang indah. Ikan-ikan bergerak kesana kemari dan tumbuhan laut yang beraneka ragam. Kondisi lingkungan yang kita amati dapat kita katakan sebagai ekosistem laut.

Selain di air, juga banyak terdapat macam-macam ekosistem di darat, misalnya alam sekitar tempat tinggal kita. Sebenarnya apakah ekosistem itu? Bagaimana suatu kondisi dikatakan sebagai suatu ekosistem? Faktor apa sajakah yang menunjukkan suatu lingkungan dapat dikatakan sebagai suatu ekosistem? Agar kita dapat menjawab berbagai pertanyaan tersebut, mari kita mengidentifikasi gambar-gambar di bawah ini.

1. Identifikasi komponen-komponen dari masing gambar di bawah ini!

Ekosistem Bawah Laut



Komponen:

LKS 1: EKOSISTEM DAN KOMPONEN PENTUSUN EKOSISTEM

Kita sering melihat pemandangan di pantai yang indah. Ikan-ikan bergerak kesana kemari dan tumbuhan laut yang beraneka ragam. Kondisi lingkungan yang kita amati dapat kita katakan sebagai ekosistem laut.

Selain di air, juga banyak terdapat macam-macam ekosistem di darat, misalnya alam sekitar tempat tinggal kita. Sebenarnya apakah ekosistem itu? Bagaimana suatu kondisi dikatakan sebagai suatu ekosistem? Faktor apa sajakah yang menunjukkan suatu lingkungan dapat dikatakan sebagai suatu ekosistem? Agar kita dapat menjawab berbagai pertanyaan tersebut, mari kita mengidentifikasi gambar-gambar di bawah ini.

1. Identifikasi komponen-komponen dari masing gambar di bawah ini!

Ekosistem Bawah Laut



Komponen: