

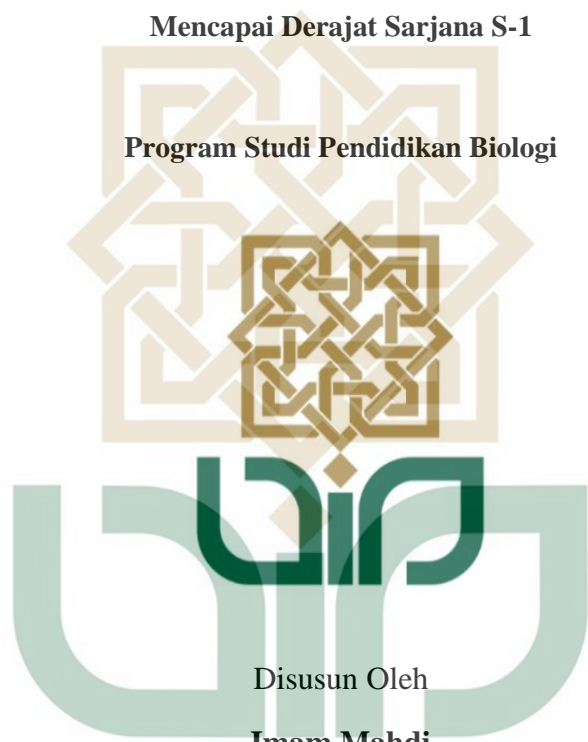
**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*  
TERHADAP MINAT DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA KELAS X  
SMA NEGERI 1 SEWON**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan**

**Mencapai Derajat Sarjana S-1**

**Program Studi Pendidikan Biologi**



Disusun Oleh

**Imam Mahdi**

**15680013**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
YOGYAKARTA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UIN SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2019**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

**PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nomor : B-5205/Un.02/DST/PP.00.9/12/2019

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Minat dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Sewon


yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : IMAM MAHDI  
Nomor Induk Mahasiswa : 15680013  
Telah diujikan pada : Rabu, 04 Desember 2019  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta


**TIM UJIAN TUGAS AKHIR**

Ketua Sidang

  
Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd  
NIP. 19830116 200801 2 013

Penguji I

Penguji II

  
Siti Aisah, S.Si., M.Si.  
NIP. 19740611 200801 2 009

  
Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si.  
NIP. 19841117 200912 2 002

Yogyakarta, 04 Desember 2019  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan

  
Dr. Murtono, M.Si.  
NIP. 19691212 200003 1 001



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir  
Lamp :-

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:


Nama : Imam Mahdi  
NIM : 15680013  
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap  
Minat dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri 1  
Sewon

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Biologi

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 15 November 2019  
Pembimbing

  
Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19830116 200801 2 013

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Imam Mahdi

NIM : 15680013

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Minat dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Sewon”** adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 15 November 2019

Penulis



Imam Mahdi  
15680013



## MOTTO

**Kemiskinan Sejati Bukan Semalam Tanpa Makan, melainkan  
Sehari Tanpa Berpikir**

- Ali Syariati -

**“Hanya Orang Yang Tidak Berpikirlah Yang Akan Jatuh Pada Lubang  
Yang Sama”**

- Penulis -



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini dipersembahkan kepada :

Orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan  
Program Studi Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada saya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan segala rintangan yang dihadapi sehingga dapat menjadi sebuah karya ilmiah sebagai syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan. Shalawat serta salam tak lupa selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, yang akan selalu menjadi teladan bagi kita semua. Penyusunan skripsi ini memiliki perjalanan yang panjang sehingga dapat terselesaikan, tentunya bukan hanya atas kemampuan saya sendiri namun juga bantuan dan dukungan dari pihak-pihak yang saya hormati dan sayangi. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga, para Wakil Dekan dan beserta jajarannya yang telah memberikan pelayanan terbaik selama penulis menuntut ilmu.
2. Bapak Dr. Widodo, M.Pd., selaku kepala Program Studi Pendidikan Biologi sekaligus Dosen Pembimbing Akademik.
3. Ibu Runtut Prih Utami, M.Pd., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah senantiasa memberikan bimbingan, arahan, motivasi dan nasihat kepada penulis terkait penulisan skripsi.
4. Jajaran dosen di Program Studi Pendidikan Biologi yang telah tiada lelah mengamalkan ilmunya kepada para mahasiswa khususnya saya pribadi selama menuntut ilmu di almamater tercinta.

5. Guru biologi kelas X MIPA SMA Negeri 1 Sewon
6. Seluruh teman-teman terdekat saya yang telah berbagi, menemani, dan memberi semangat setiap kali saya mulai lelah dengan proses ini.
7. Teman-teman PBCP yang telah menjadi teman terbaik selama menempuh ilmu bersama.
8. Teman-teman satu DPS yang sudah mendukung dengan sepenuh hati.
9. Teman-teman pendidikan biologi angkatan 2015 yang telah menjadi rekan yang baik selama masa perkuliahan.
10. Teman-teman Jamaah Ngopi Curhat dan Kongkow-kongkow
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, yang tidak dapat saya sebutkan semua.

Yogyakarta, 20 November 2019

  
Penulis  
STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*  
TERHADAP MINAT DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA KELAS X  
SMA NEGERI 1 SEWON**

**Imam Mahdi  
15680013**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap minat belajar siswa 2) mengetahui pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap hasil belajar siswa. Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian *True Experiment* dengan desain penelitian *pretest-posttes control group design*. Populasi penelitian ini adalah kelas X MIPA 1 sampai X MIPA 6. Sampel pada penelitian ini adalah kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 4 sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data minat belajar siswa menggunakan nontes, dengan instrumen berupa lembar angket minat belajar siswa. Sedangkan teknik pengambilan data hasil belajar siswa menggunakan test, yang berupa soal *pretest* dan *posttest* materi Ekosistem. Analisis data menggunakan uji *Mann – Whitney* untuk menguji minat dan hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa: 1) terdapat pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap minat belajar siswa, hal ini dibuktikan dengan hasil uji *Mann-Whitney* yang menunjukkan nilai sig sebesar 0,000 yang berarti nilai sig <0,05. 2) terdapat pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap hasil belajar siswa, hal ini dibuktikan dengan hasil uji *Mann-Whitney* yang menunjukkan nilai sig sebesar 0,001, yang berarti <0,05

**Kata kunci : Model pembelajaran *problem based learning*, minat belajar, hasil belajar.**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian .....	8
G. Definisi Operasional.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Kajian Pustaka.....	10
1. Hakikat pembelajaran biologi .....	10
2. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> .....	12
3. Model Pembelajaran <i>direct instruction</i> .....	18
4. Minat Belajar.....	20
5. Hasil Belajar.....	23
6. Materi pokok Ekosistem .....	31
B. Penelitian Relevan.....	57

C. Kerangka berpikir.....	59
D. Hipotesis.....	60
BAB III METODE PENELITIAN.....	61
A. Lokasi dan waktu penelitian.....	61
B. Desain penelitian.....	61
C. Variabel penelitian.....	62
D. Populasi, sampel, dan teknik pengambilan sampel.....	63
E. Instrumen penelitian.....	64
F. Teknik pengumpulan data.....	65
G. Validitas dan reliabilitas instrumen.....	68
H. Teknik analisis data.....	70
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	74
A. Deskripsi data.....	74
1. Minat belajar siswa.....	74
2. Hasil belajar siswa.....	75
B. Uji prasyarat.....	80
1. Uji normalitas.....	80
2. Uji homogenitas.....	82
C. Uji hipotesis.....	83
1. Minat belajar siswa.....	83
2. Hasil belajar.....	84
D. Pembahasan hasil penelitian.....	85
1. Pengaruh model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> terhadap minat belajar biologi siswa di kelas X MIPA SMA Negeri 1 Sewon.....	85
2. Pengaruh model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> terhadap hasil belajar biologi siswa di kelas X MIPA SMA negeri 1 Sewon.....	91
BAB V PENUTUP.....	95
A. Kesimpulan.....	95
B. Saran.....	95

DAFTAR PUSTAKA .....	96
LAMPIRAN.....	99





## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Desain penelitian <i>Non-equivalent Control Group Design</i> .....	62
Tabel 3.2 Hasil Uji Homogenitas.....	64
Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket minat Belajar Siswa.....	66
Tabel 3.4 Penskoran Butir Instrumen Angket.....	67
Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Butir Soal .....	69
Tabel 3.6 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas.....	69
Tabel 4.1 Persentase Angket Minat Belajar Siswa .....	74
Tabel 4.2 Data Nilai <i>Pretest</i> Siswa .....	76
Tabel 4.3 Data Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen .....	77
Tabel 4.4 Data Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	78
Tabel 4.5 Data Nilai <i>Posttest</i> Siswa.....	78
Tabel 4.6 Data Distribusi Frekuensi <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	79
Tabel 4.7 Data Distribusi Frekuensi <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	80
Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Nilai <i>Pretest</i> .....	81
Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas Nilai <i>Posttest</i> .....	81
Tabel 4.10 Hasil Uji Homogenitas Nilai <i>Pretest</i> .....	82
Tabel 4.11 Hasil Uji Homogenitas Nilai <i>Posttest</i> .....	83
Tabel 4.12 Uji <i>Mann-whitney</i> minat belajar .....	84
Tabel 4.13 Uji <i>Mann-whitney</i> nilai <i>pretest</i> .....	85
Tabel 4.14 Uji <i>Mann-whitney</i> nilai <i>posttest</i> .....	85

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tingkat-tingkat Spektrum Organisme .....	38
Gambar 2.2 Aliran Energi.....	42
Gambar 2.3 Rantai Makanan.....	44
Gambar 2.4 Jaring-jaring Makanan.....	45
Gambar 2.5 Piramida Energi .....	47
Gambar 2.6 Daur Nitrogen.....	48
Gambar 2.7 Daur Karbon.....	50
Gambar 2.8 Daur Air.....	52
Gambar 2.9. Daur Belerang.....	55
Gambar 2.10 Daur Fosfor .....	56
Gambar 4.1 Histogram Perbandingan Indikator Minat Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	75
Gambar 4.2 Histogram perbandingan rata-rata nilai <i>pretest</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	77
Gambar 4.3 Histogram perbandingan rata-rata nilai <i>posttest</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	79

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1 PRA PENELITIAN .....</b>	<b>99</b>
Lampiran 1.1 Hasil Uji Validitas Soal .....	100
Lampiran 1.2 Hasil Uji Reliabilitas Soal .....	101
<b>Lampiran 2 INSTRUMEN PENELITIAN .....</b>	<b>102</b>
Lampiran 2.1 Silabus Kelas Eksperimen .....	103
Lampiran 2.2 Silabus Kelas Kontrol .....	107
Lampiran 2.3 RPP Kelas Eksperimen .....	112
Lampiran 2.4 RPP Kelas Kontrol .....	127
Lampiran 2.5 Lembar Kerja Siswa .....	139
Lampiran 2.6 <i>Handout</i> Materi Ekosistem .....	153
Lampiran 2.7 Kisi-kisi Angket Minat Belajar Siswa .....	169
Lampiran 2.8 Angket Minat Belajar .....	180
Lampiran 2.9 Kisi-kisi Soal <i>Pretest-Posttest</i> .....	185
Lampiran 2.10 Soal <i>Pretest-Posttest</i> .....	187
<b>Lampiran 3 HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>195</b>
Lampiran 3.1 Tabulasi perhitungan Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen .....	196
Lampiran 3.2 Tabulasi perhitungan Angket Minat Belajar Kelas Kontrol .....	198
Lampiran 3.3 Tabulasi Nilai <i>Pretest-Posttest</i> .....	200
Lampiran 3.4 Interval Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	202
Lampiran 3.5 Interval Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	204
Lampiran 3.6 Hasil Uji Hipotesis Minat Belajar Siswa .....	208
Lampiran 3.7 Hasil Uji SPSS Nilai <i>Pretest</i> .....	209
Lampiran 3.8 Hasil Uji SPSS Nilai <i>Posttest</i> .....	210
<b>Lampiran 4 ADMINISTRASI PENELITIAN .....</b>	<b>211</b>
Lampiran 4.1 Surat Izin Penelitian DIKPORA DIY .....	212
Lampiran 4.2 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian .....	213
Lampiran 4.3 <i>Curriculum Vitae</i> .....	214
Dokumentasi .....	215

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pendidikan merupakan suatu kebutuhan yang mutlak harus dipenuhi oleh umat manusia. Pendidikan juga merupakan proses transformasi nilai-nilai, pengetahuan, teknologi dan keterampilan yang berlangsung sepanjang hayat. Tanpa pendidikan, mustahil manusia dapat hidup dan berkembang kearah kemajuan dan memperoleh kesejahteraan (Ihsan. 2003: 35).

Pendidikan memiliki peranan penting dalam menjamin perkembangan dan keberlangsungan suatu bangsa, karena pendidikan merupakan wahana dalam meningkatkan dan mengembangkan kualitas sumber daya manusia dalam suatu negara. Dalam lembaga pendidikan formal, transformasi nilai dan pengetahuan diperoleh melalui kegiatan pembelajaran (Chomaidi, 2018:18). Pembelajaran merupakan elemen atau bagian yang memiliki peran sangat dominan dalam mewujudkan kualitas, baik proses maupun lulusan pendidikan. Peran guru dalam proses pembelajaran biasanya hanya memindahkan informasi pengetahuan yang berasal dari buku atau guru ke siswa. Guru memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam menyampaikan materi pelajaran kepada siswa. Beberapa diantaranya tidak menggunakan model pembelajaran yang bervariasi (Chomaidi, 2018 : 25).

Peranan guru telah banyak mengalami perubahan, karena setiap perubahan pandangan terhadap pendidikan dan anak menuntut adanya perubahan peranan guru sebagai pendidik profesional di dalamnya. Guru melakukan kegiatan pembelajaran (mulai dari merancang/memilih strategi, menyajikan, sampai



dengan mengevaluasi proses dan hasil pembelajaran) agar dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan (Hamalik, 2011:27). Tugas guru dalam pembelajaran adalah menciptakan suasana belajar yang menggairahkan dan menyenangkan bagi semua siswa. Suasana yang tidak menggairahkan dan menyenangkan bagi siswa biasanya dapat memicu kegiatan pembelajaran yang kurang harmonis (Djamarah, 2008:56). Hal ini pada akhirnya tentu akan mempengaruhi hasil belajar siswa.

Pembelajaran merupakan suatu proses interaksi siswa dengan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Saat ini, aktualisasi pembelajaran yang efektif di sekolah sangat sulit diterapkan dengan baik. Tidak terkecuali pembelajaran pada mata pelajaran biologi. Kebanyakan siswa menganggap bahwa mata pelajaran biologi merupakan mata pelajaran yang sulit untuk dipahami, sehingga siswa berkurang motivasi belajarnya akibat pandangan tersebut. Faktor lain yaitu, dalam mata pelajaran biologi juga terdapat bahasa latin yang dalam pelafalannya sulit untuk diingat dan dihafal oleh siswa (Mudjiono, 2006 : 9).

Biologi merupakan salah satu dasar yang memegang peran penting dalam dunia pendidikan, baik dalam upaya meningkatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Ilmu biologi merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau Sains (Rustaman, 2005: 78). Masalah yang muncul dalam pembelajaran biologi adalah bagaimana menghubungkan fakta yang pernah dilihat dan dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari dengan konsep dalam ilmu biologi, sehingga dapat menjadikan pembelajaran yang bermakna. Selama ini pembelajaran biologi biasa terpaku pada buku, sehingga siswa tidak bisa

menemukan makna dari konsep yang ada dalam materi tersebut. Masalah ini terjadi juga pada materi Ekosistem yang diajarkan kepada siswa kelas X di SMAN 1 Sewon.

Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Sewon merupakan salah satu SMA yang terletak di Jalan Parangtritis Km 5, Bangunharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta. Pembelajaran biologi di SMA ini masih didominasi oleh guru dan buku paket sebagai sumber belajar utama. Berdasarkan hasil observasi dan angket minat belajar siswa yang telah dilakukan pada 12 Desember 2018 dengan siswa kelas XI yang sudah mendapatkan materi ekosistem pada kelas X semester 2 (genap) ditemukan beberapa permasalahan, diantaranya, yakni dari 36 siswa yang mengisi angket terdapat 80% belum mengetahui manfaat dalam mempelajari materi ekosistem. Sebanyak 53 % siswa tidak memperhatikan guru saat mengajar materi ekosistem dan sebanyak 52% siswa kurang aktif saat melakukan diskusi kelompok. Dari data di atas terdapat masalah diantaranya yaitu : Siswa belum bisa mengaitkan permasalahan yang ada disekitarnya mengenai lingkungan kedalam materi ekosistem. Siswa juga masih menganggap bahwa ekosistem merupakan materi yang sulit untuk dipahami, karena didalamnya terdapat sub-materi siklus biogeokimia. Aktivitas siswa dalam kegiatan diskusi rendah. Selain itu penggunaan media pembelajaran pada materi tersebut belum dilakukan. Dari hasil di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa permasalahan yang terjadi yaitu rendahnya minat belajar siswa.

Rendahnya minat belajar siswa dapat menyebabkan aktivitas belajar siswa rendah. Aktivitas belajar merupakan kegiatan-kegiatan siswa yang dapat

menunjang keberhasilan proses belajar mengajar (Sardiman, 2011:90). Contoh dari aktivitas belajar siswa antara lain, membaca, mencatat, berdiskusi, bertanya, dan lain-lain. Akibat dari rendahnya aktivitas siswa tersebut menyebabkan hasil ulangan siswa pada materi ekosistem ini masih belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yakni 75, sehingga masih memerlukan remedi untuk mencapai KKM.

Menghadapi permasalahan tersebut, diperlukan alternatif yang tepat. Guru mata pelajaran biologi sebenarnya sudah menerapkan beberapa usaha untuk meningkatkan hasil belajar siswa diantaranya dengan belajar kelompok untuk mengulang materi yang belum dipahami dan memberikan soal-soal latihan dan tugas untuk menambah pemahaman siswa, akan tetapi hasilnya masih belum maksimal, dan masih banyak siswa yang mengabaikan tugas-tugas yang diberikan oleh guru. Oleh karena itu, dipandang perlu untuk menerapkan suatu model pembelajaran yang dapat membangkitkan minat belajar siswa yang nantinya akan menambah aktivitas siswa dalam belajar. Model pembelajaran ini haruslah membuat siswa menyusun keterampilan berpikir dan pengetahuannya sendiri. Model pembelajaran ini harus dapat mengembangkan kemandirian siswa dalam aktivitas belajar. Selain itu model pembelajaran ini haruslah dapat mengaitkan permasalahan yang berada disekitar siswa dengan materi ekosistem. Siswa lebih berminat dan termotivasi untuk belajar konsep tersebut karena siswa mengetahui manfaat materi tersebut dalam mengatasi permasalahan yang terjadi disekitarnya. Salah satu alternatif untuk membantu siswa memahami materi yang berkaitan

dengan permasalahan yang terjadi disekitarnya yaitu Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu model pembelajaran yang dimana siswa mengerjakan permasalahan yang dimaksudkan untuk membentuk pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri, mengembangkan keterampilan berpikir, mengembangkan kemandirian dan percaya diri siswa. Pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan suatu proses pembelajaran yang membuat siswa berhadapan langsung dengan permasalahan yang nyata atau yang disimulasikan. Dengan menghadapkan siswa langsung dengan permasalahan disekitarnya atau yang disimulasikan, siswa dapat membangun konsep berpikirnya sendiri dan dapat mengintegrasikan informasi dari berbagai sudut pandang. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat merangsang siswa aktif dalam pembelajaran dan menghasilkan sebuah produk atau karya (Trianto, 2009:81).

Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) adalah model pembelajaran yang diawali dengan memberikan masalah kepada siswa yang dimana masalah tersebut dialami atau merupakan pengalaman sehari-hari siswa, selanjutnya siswa menyelesaikan masalah tersebut secara mandiri untuk menemukan pengetahuan baru. Singkatnya, *Problem Based Learning* (PBL) terdiri dari kegiatan penyajian masalah kepada siswa yang autentik dan bermakna, kemudian memberikan kemudahan kepada siswa untuk melakukan penyelidikan dan inkuiri yang kemudian dengan pemecahan masalah tersebut siswa belajar



keterampilan – keterampilan yang mendasar, memecahkan masalah dan dapat meningkatkan keterampilan intelektual siswa (Rusman, 2010:192).

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan pada analisis situasi dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pemanfaatan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar sudah diterapkan akan tetapi siswa belum bisa mengaitkannya dengan materi ekosistem.
2. Minat belajar siswa terhadap proses pembelajaran kurang, dapat diketahui dari sikap yang sering tidak memperhatikan guru, dan mengobrol dengan teman.
3. Kurangnya minat belajar siswa juga berakibat pada kemandirian dan aktivitas belajar siswa yang rendah
4. Hasil belajar materi ekosistem yang masih belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM), yakni 75.

## **C. Batasan Masalah**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jawaban dari permasalahan pada identifikasi masalah dengan pembatasan masalah pada :

1. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA SMA Negeri 1 Sewon Tahun Ajaran 2018/2019.

2. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah minat dan hasil belajar siswa dengan menerapkan Model *Problem Based Learning* (PBL).

### 3. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar dalam penelitian ini adalah hasil belajar kognitif menurut Bloom pada materi Ekosistem meliputi C1 (mengetahui), C2 (Memahami), C3 (Menerapkan), C4 (menganalisa), dan C5 (mengevaluasi)

### 4. Minat Belajar Siswa

Minat belajar pada penelitian ini diukur menggunakan angket minat belajar yang dari angket penelitian Izzul Wafa yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperati Tipe *Student Teams Achievement Division (STAD)* Terhadap Minat dan Hasil Belajar IPA Biologi Siswa Kelas VIII Di SMPN 3 Kalasan”. Minat belajar siswa ditentukan berdasarkan indikator minat belajar siswa yaitu perasaan senang, perhatian, ketertarikan, dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (Slameto,2010:180).

### 5. Materi Pembelajaran

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekosistem.

### 6. Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*

Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) adalah model pembelajaran yang diawali dengan memberikan masalah kepada siswa yang dimana masalah tersebut dialami atau merupakan pengalaman sehari-hari siswa, selanjutnya siswa menyelesaikan masalah tersebut secara mandiri untuk menemukan pengetahuan baru.

## **D. Rumusan Masalah**

Setelah dilakukan identifikasi masalah dan pembatasan masalah, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap minat belajar siswa kelas X MIPA SMA Negeri 1 Sewon ?
2. Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar siswa pada aspek kognitif kelas X MIPA SMA Negeri 1 Sewon ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Dalam penelitian ini tujuan yang hendak dicapai adalah :

1. Mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Minat Belajar Siswa Kelas X MIPA SMA Negeri 1 Sewon .
2. Mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Hasil Belajar Siswa pada aspek kognitif kelas X MIPA SMA Negeri 1 Sewon .

#### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait, yaitu :

1. Bagi Siswa  
Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan aktivitas positif siswa, minat belajar, serta hasil belajar pada materi Ekosistem.

2. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran dalam rangka perbaikan proses pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

### 3. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam mengajarkan materi Ekosistem sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

### 4. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat memberikan pengalaman secara langsung dalam mengajarkan materi Ekosistem dengan model *Problem Based Learning* (PBL) pada siswa kelas X MIPA 4 SMA Negeri 1 Sewon.

### 5. Bagi Peneliti Lain

Hasil Penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian yang terkait dengan memanfaatkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada siswa kelas X MIPA 4 SMA Negeri 1 Sewon pada materi Ekosistem.

## G. Definisi Operasional

1. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) model pembelajaran yang diawali dengan pemberian masalah kepada siswa dimana masalah tersebut dialami atau merupakan pengalaman sehari-hari siswa, selanjutnya siswa menyelesaikan masalah tersebut secara mandiri untuk menemukan pengetahuan baru (Rusman, 2010:192).
2. Minat Belajar adalah perhatian, rasa suka, ketertarikan seorang siswa terhadap belajar yang ditunjukkan melalui keantusiasan, partisipasi dan keaktifan dalam belajar (Widyastuti, 2012:32). Minat belajar siswa diukur menggunakan angket minat belajar siswa yang diadaptasi dari angket

penelitian Izzul Wafa yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperati Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD) Terhadap Minat dan Hasil Belajar IPA Biologi Siswa Kelas VIII Di SMPN 3 Kalasan” (Skripsi)

3. Hasil Belajar adalah suatu bentuk perubahan tingkah laku siswa yang diamati setelah mengikuti rangkaian pembelajaran atau pelatihan yang mencakup kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik (Suprijono, 2009). Pada penelitian ini, hasil belajar yang diteliti hanya meliputi aspek kognitif yang didasarkan pada taksonomi Bloom C1- C5 yang menggunakan instrumen berupa lembar soal test.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis hasil dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap minat belajar siswa kelas X MIPA SMAN 1 Sewon Bantul
2. Terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap hasil belajar siswa kelas X MIPA SMAN 1 Sewon Bantul.

#### B. Saran

1. Bagi guru hendaknya melakukan inovasi dalam menerapkan model pembelajaran, seperti model pembelajaran *Problem Based Learning* sebagai salah satu alternatif model pembelajaran dalam meningkatkan minat dan belajar siswa. Khususnya pada materi Ekosistem
2. Model pembelajaran *Problem Based Learning* perlu dikembangkan pada materi biologi atau mata pelajaran lain yang karakteristik materinya relevan dengan model pembelajaran tersebut, agar dapat meningkatkan minat dan hasil belajar siswa.
3. Bagi peneliti, selanjutnya dapat melakukan pengkajian lebih lanjut terkait hasil penelitian ini.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abbudin Nata. 2011. *Perspektif Islam Tentang Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Agung
- Ahmad, Susanto. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group
- Akcaý, B. 2007. *Problem Based Learning In Science Education Jurnal Of Turkish Science Education* Vol 6, No 1
- Anderson & Krathwohl. 2010. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran Pengajaran dan Asesmen*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Anni, Catharina. 2004. *Psikologi Belajar*. Semarang : Unnes Press
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. (ed. Revisi). Jakarta : Rineka Cipta
- A.M, Sardiman. 2011. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rajawali Press
- Baharudin, & Esa Nur W. 2007. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta : Ar- Ruzz Media
- Bimo, Walgito. 2010. *Pengantar Psikologi Umum*. Jakarta : Bumi Aksara
- BSNP. 2006. Permendiknas RI Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta
- Chomaidi, Salamah. 2018. *Pendidikan dan Pengajaran : Strategi Pembelajaran Sekolah*. Jakarta : Gramedia
- Dedih, Ujang. 2014. *Model – model Pembelajaran*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta
- Djaali. 2008. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara
- Djamarah, Bahri S. 2008. *Psikologi Ed. 2*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Djamarah, Bahri S. 2011. *Psikologi Belajar*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Dwidjoseputro.1990. *Ekologi Manusia dengan Lingkungan*. Yogyakarta: Erlangga

- Fitri Dayeni, dkk. 2017 . *Upaya Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Problem Based Learning siswa kelas VII SMP Negeri 4 Kota Bengkulu pada materi ekosistem.*
- Hamalik, Oemar. 2011. *Proses Belajar Mengajar.* Jakarta : Bumi Aksara
- Herlina, 2007. *Pengaruh Pengelolaan Kelas Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa.*
- Ihsan, Fuad. 2013. *Dasar-dasar Kependidikan Komponen MKDK.* Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Muchith, Saekhan. 2008. *Pembelajaran Kontekstual.* Semarang : RaSAIL Media Group
- Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran.* Jakarta : Rineka Cipta
- Ngalim, Purwanto. 2002. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran.* Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Ngalimun. 2013. *Strategi dan Model Pembelajaran.* Yogyakarta : Aswaja
- Nurhayati. 2012. *Efektifitas Metode Demonstrasi Pada Pembelajaran Bidang Studi Fiqh di MTS Soebono Mantofani Jombang Ciputat- Tangerang*
- Naufal, A. 2012. *Pengelolaan Kelas Oleh Guru Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Biologi Pokok Bahasan Virus Pada Siswa Kelas X MA Negeri Karangampel Kabupaten Indramayu.*
- Purwanto, M.N. 1994. *Prinsip – prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran Pendidikan.* Bandung : Rosdakarya
- Rusman. 2010. *Model-model Pembelajaran.* Jakarta : Raja Grafindo Persada
- Rustaman, Nuryani. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi.* Malang : UM Press
- Saiful.Sagala. 2011. *Konsep dan Makna Pembelajaran.* Bandung : Alfabeta
- Sanjaya, Wina. 2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standart Proses.*Jakarta : Prenata Media Group
- Siregar, Sofyan. 2015. *Statistika Terapan untuk Perguruan Tinggi.* Jakarta : PT. Kharisma Putra Utama
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor Yang Mempengaruhinya.* Jakarta : Rineka Cipta

Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Rineka Cipta

Sudjoko. 2001. *Pengajaran Biologi Secara Individual*. Jakarta : UI Press

Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta

Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta

Susilo, Abdurahman. 2011. *Penelitian Tindakan Kelas*. Yogyakarta : Pustaka Buku

Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif berorientasi konstruktivistik*. Jakarta : Prestasi Pustaka

Wardiana, U. 2005. *Psikologi Umum*. Jakarta : Bina Ilmu

Widyastuti, A. 2012. *Teori Belajar Bruner dan Dienes (Online)*.  
<http://uinsri.ac.id/download/14369.pdf>. diakses pada 2 Januari 2019.

<https://www.ruangguru.co.id/> diakses pada 2 Januari 2019

<https://www.edubio.info/2014> diakses pada 2 Januari 2019

<https://www.brainly.com> diakses pada 2 Januari 2019

<https://www.geologi.co.id> diakses pada 2 Januari 2019

<https://www.gurugeologi.co.id> diakses pada 2 Januari 2019

<https://foresteract.com/siklus-sulfur/> diakses pada 2 Januari 2019

## **LAMPIRAN 1 PRA PENELITIAN**

1. Lampiran 1.1 Hasil Uji Validitas Soal
2. Lampiran 1.2 Hasil Uji Reliabilitas Soal



## LAMPIRAN 1.1

## LAMPIRAN

## Hasil Uji Validitas soal

No	Pearson correlation	$r_{\text{tabel}; p=0,05; n=40}$	Kesimpulan	Keterangan
1	konstant	0.304	Tidak	Tidak digunakan
2	0.305	0.304	Valid	Digunakan
3	0.532	0.304	Valid	Digunakan
4	konstant	0.304	Tidak	Tidak digunakan
5	-0.203	0.304	Tidak	Tidak digunakan
6	0.312	0.304	Valid	Digunakan
7	0.238	0.304	Tidak	Tidak digunakan
8	0.242	0.304	Tidak	Tidak digunakan
9	0.422	0.304	Valid	Digunakan
10	0.134	0.304	Tidak	Tidak digunakan
11	0.238	0.304	Tidak	Tidak digunakan
12	0.34	0.304	Valid	Digunakan
13	0.339	0.304	Valid	Digunakan
14	0.617	0.304	Valid	Digunakan
15	0.334	0.304	Valid	Digunakan
16	0.373	0.304	Valid	Digunakan
17	0.422	0.304	Valid	Digunakan
18	0.174	0.304	Tidak	Tidak digunakan
19	0.478	0.304	Valid	Digunakan
20	0.071	0.304	Tidak	Tidak digunakan
21	0.448	0.304	Valid	Digunakan
22	-0.129	0.304	Tidak	Tidak digunakan
23	0.547	0.304	Valid	Digunakan
24	0.287	0.304	Tidak	Tidak digunakan
25	0.319	0.304	Valid	Digunakan
26	0.038	0.304	Tidak	Tidak digunakan
27	0.628	0.304	Valid	Digunakan
28	-0.032	0.304	Tidak	Tidak digunakan
29	0.448	0.304	Valid	Digunakan
30	0.179	0.304	Tidak	Tidak digunakan
31	-0.139	0.304	Tidak	Tidak digunakan
32	0.376	0.304	Valid	Digunakan
33	0.164	0.304	Tidak	Tidak digunakan
34	0.438	0.304	Valid	Digunakan
35	0.478	0.304	Valid	Digunakan
36	0.438	0.304	Valid	Digunakan
37	0.478	0.304	Valid	Digunakan
38	0.2	0.304	Tidak	Tidak digunakan
39	0.376	0.304	Valid	Digunakan
40	-0.032	0.304	Tidak	Tidak digunakan

## LAMPIRAN 1.2

## Hasil Uji Reliabilitas Soal

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.646	.575	40



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## LAMPIRAN 2 INSTRUMEN PENELITIAN

Lampiran 2.1 Silabus Kelas Eksperimen

Lampiran 2.2 Silabus Kelas Kontrol

Lampiran 2.3 RPP Kelas Eksperimen

Lampiran 2.4 RPP Kelas Kontrol

Lampiran 2.5 Lembar Kerja Siswa

Lampiran 2.6 *Handout* Materi Ekosistem

Lampiran 2.7 Kisi-kisi Angket Minat Belajar Siswa

Lampiran 2.8 Angket Minat Belajar

Lampiran 2.9 Kisi-kisi Soal *Pretest-Posttest*

Lampiran 2.10 Soal *Pretest-Posttest*



**SILABUS MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS X MIPA SEWON**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Sewon

Kelas : X (sepuluh) MIPA 1

Semester : Genap

Kompetensi Inti :

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif, dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks 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 pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber Belajar
<p>1.1 Mengagumi, menjaga, melestarikan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang ruang lingkup, objek dan permasalahan Biologi menurut agama yang dianutnya</p> <p>2.1 Berperilaku ilmiah (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif dalam melakukan percobaan dan diskusi di dalam kelas maupun di luar kelas.</p> <p>3.10 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut</p> <p>4.10 Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi</p>	<p><b>Ekosistem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian Komponen ekosistem</li> <li>• Tipe-tipe ekosistem</li> <li>• Suksesi</li> <li>• Peran komponen ekosistem</li> <li>• Pemanfaatan komponen ekosistem bagi kehidupan</li> <li>-</li> </ul>	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menampilkan video dan slide show mengenai banjir, kekeringan dan kerusakan lingkungan lingkungan lainnya</li> <li>- Guru menjelaskan materi apa saja yang akan dipelajari dalam materi ekosistem yang meliputi Pengertian, Komponen ekosistem, Tipe-tipe ekosistem, Suksesi, Peran komponen ekosistem, Pemanfaatan komponen ekosistem bagi kehidupan Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok secara acak.</li> </ul>	<p><b>Pengetahuan :</b></p> <p>Tes tulis</p> <p><b>Minat belajar :</b></p> <p>Angket</p>	<p>6 X 45</p> <p>(2 pertemuan tatap muka)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Endah Sulistyowati ( 2016 ) , Biologi untuk SMA/ MA kelas X , Intan Pariwara</li> <li>- Biologi Jilid 3 Edisi Kelima (Campbell,<i>et al.</i> 2014)</li> <li>- Dasar-dasar Ekologi (Odu,1993)</li> <li>- Gambar dan Video Siklus Biogeokimia</li> </ul>

<p>antar komponen ekosistem (jaring-jaring makanan, siklus Biogeokimia)</p>					
<p><b>1.2</b></p>		<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan permasalahan kepada siswa dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) yang berisi permasalahan lingkungan</li> </ul>			-
<p><b>1.3</b></p>		<p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru mendampingi siswa mengerjakan LKS</li> <li>- Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi dalam kelompoknya untuk mengerjakan LKS, menggunakan referensi yang ada.</li> <li>- Siswa diberikan waktu untuk mengumpulkan informasi-informasi yang relevan dengan permasalahan yang diberikan</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru berkeliling dan membantu kesulitan siswa dalam jalannya diskusi kelompok.</li> <li>- Siswa bertanya kepada guru mengenai materi diskusi jika ada yang</li> </ul>			-

		<p>membingungkan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berdasarkan informasi yang didapatkan, siswa mengembangkan hipotesis, merumuskan alternatif solusi, dan memutuskan solusi yang tepat</li> <li>- Guru menugaskan setiap kelompok untuk menuliskan hasil diskusi di kertas HVS</li> </ul>			
1.4		<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memanggil kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi.</li> <li>- Guru melakukan konfirmasi terhadap apa yang disampaikan siswa, dan menambahkan apabila ada yang kurang.</li> <li>- Guru memberikan umpan balik positif terhadap siswa yang telah mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, misalnya dengan bertepuk tangan atau memuji hasil diskusinya.</li> <li>- Guru memberikan kesempatan bertanya bagi siswa jika ada materi yang belum jelas</li> <li>- Siswa didampingi guru menyimpulkan hasil pembelajaran kali ini.</li> </ul>			-

**SILABUS MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS X MIPA SEWON**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Sewon

Kelas : X(sepuluh) MIPA 4

Semester : Genap

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif, dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara kawasan regional, dan kawasan internasional.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks 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 pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.



Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber Belajar
<p>1.5 Mengagumi, menjaga, melestarikan keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang ruang lingkup, objek dan permasalahan Biologi menurut agama yang dianutnya</p> <p>2.2 Berperilaku ilmiah (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif dalam melakukan percobaan dan diskusi di dalam kelas maupun di luar kelas.</p> <p>3.11 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut</p> <p>4.10 Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi</p>	<p><b>Ekosistem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponen ekosistem</li> <li>• Tipe-tipe ekosistem</li> <li>• Suksesi</li> <li>• Peran komponen ekosistem</li> <li>• Pemanfaatan komponen ekosistem bagi kehidupan</li> </ul>	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati video atau gambar ekosistem di sekitar kita</li> <li>• Mengamati lingkungan sekitar tempat tinggal</li> </ul>	<p><b>Pengetahuan :</b></p> <p>Tes tulis</p> <p><b>Minat belajar :</b></p> <p>Angket</p>	<p>9 X 45</p> <p>(3 pertemuan tatap muka)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Endah Sulistyowati ( 2016 ), Biologi untuk SMA/ MA kelas X , Intan Pariwara</li> <li>- Biologi Jilid 3 Edisi Kelima (Campbell,<i>et al.</i> 2014)</li> <li>- Dasar-dasar Ekologi (Odu,1993)</li> <li>- Gambar dan Video Siklus Biogeokimia</li> </ul>

<p>antar komponen ekosistem (jaring-jaring makanan, siklus Biogeokimia)</p>					
<p><b>1.6</b></p>		<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apa saja komponen-komponen dalam ekosistem?</li> <li>• Bagaimana hubungan antar komponen-komponen ekosistem?</li> <li>• Apa perbedaan setiap tipe-tipe ekosistem?</li> <li>• Apa saja faktor yang dapat mempengaruhi keseimbangan dalam ekosistem ?</li> <li>• Bagaimana interaksi yang terjadi di dalam ekosistem?</li> <li>• Bagaimana proses aliran energi dalam ekosistem?</li> <li>• Bagaimana tahapan-tahapan setiap siklus dalam daur biogeokimia?</li> </ul>			-
<p><b>1.7</b></p>		<p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan demonstrasi siswa dalam kelompok untuk mengidentifikasi komponen-komponen ekosistem di sekitar sekolah</li> <li>• Menganalisis tipe-tipe ekosistem melalui penayangan gambar</li> </ul>			-

- Melakukan demonstrasi siswa untuk membuat rantai dan jaring-jaring makanan dengan memperhatikan lingkungan sekitar
- Menganalisis aliran energi yang terjadi dalam ekosistem melalui tayangan video
- Merinci tahapan-tahapan yang terjadi dalam siklus biogeokimia melalui pengoptimalan sumber belajar

#### **Mengasosiasikan**

- Mengaitkan antara komponen-komponen dalam ekosistem dengan pola interaksi makhluk hidup
- Mengaitkan antara komponen-komponen dalam ekosistem dengan aliran energi
- Mengaitkan antara komponen-komponen dalam ekosistem dengan daur biogeokimia
- Siswa bertanya jika ada materi dalam LKS yang membingungkan.

#### **Mengkomunikasikan**

- Melaporkan hasil kerja LKS melalui presentasi perwakilan siswa di depan kelas
- Menjelaskan komponen-komponen dalam ekosistem an hubungan antar komponennya
- Menjelaskan tipe-tipe ekosistem dan perbedaannya
- Menjelaskan faktor yang dapat mempengaruhi

		<p>keseimbangan dalam ekosistem</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menjelaskan interaksi yang terjadi di dalam ekosistem</li><li>• Menjelaskan proses aliran energi dalam ekosistem</li><li>- Menjelaskan tahapan-tahapan setiap siklus dalam daur biogeokimia?</li></ul>			
--	--	--	--	--	--

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Sewon  
Mata Pelajaran : Biologi  
Kelas / Semester : X MIPA / Genap  
Materi Pokok : Ekosistem  
Alokasi Waktu : 3 kali pertemuan (5 x 45 menit)  
Tahun Pelajaran : 2018 / 2019

**A. Kompetensi Inti**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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.

KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji dalam ranah kongkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

#### B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No	Kompetensi Dasar	No	Kompetensi dasar
3.10	Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut	4.10	Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaring-jaring makanan, daur biogeokimia)
No	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	No	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.10.1	Mengidentifikasi komponen penyusun ekosistem	4.10.1	Membuat majalah dinding sederhana mengenai daur biogeokimia
3.10.2	Mengidentifikasi satuan organisasi dalam ekosistem		
3.10.3	Mengidentifikasi tipe-tipe ekosistem		



3.10.4	Mendeskripsikan peran komponen ekosistem dalam aliran energi		
3.10.5	Mendeskripsikan peran komponen ekosistem dalam daur biogeokimia		
3.10.6	Mengidentifikasi pemanfaatan komponen ekosistem bagi kehidupan		

### C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu mengidentifikasi komponen penyusun ekosistem dengan benar
2. Siswa mampu menjelaskan satuan organisasi dalam ekosistem
3. Siswa mampu menjelaskan pola interaksi dalam ekosistem
4. Siswa mampu mendeskripsikan jenis-jenis interaksi juga berbagai kemungkinan yang terjadi dalam interaksi
5. Siswa mampu menjelaskan tipe-tipe ekosistem dan perbedaannya satu sama lain dengan benar
6. Siswa mampu mendeskripsikan peran komponen ekosistem dalam aliran energi
7. Siswa mampu membuat bagan tentang rantai makanan dan jaring-jaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem
8. Siswa mampu mendeskripsikan peran komponen ekosistem dalam daur biogeokimia
9. Siswa mampu mengidentifikasi tahapan siklus dalam daur biogeokimia
10. Siswa mampu membuat media pembelajaran berupa majalah dinding sederhana mengenai daur biogeokimia

### D. Materi Pembelajaran

Ekosistem merupakan suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Ekosistem bisa dikatakan juga suatu tatanan kesatuan secara utuh dan menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup yang saling mempengaruhi.

Ekosistem disusun oleh komponen antara lain :

1. **Komponen Biotik** , adalah komponen yang meliputi semua makhluk hidup yang ada di bumi ,terdiri dari:
  - a. Produsen adalah organisme yang dapat menghasilkan makanan dan penyedia makanan untuk makhluk hidup yang lain. Contoh :Tumbuhan hijau.
  - b. Konsumen adalah organisme yang tidak dapat membuat makanannya sendiri dan bergantung pada organisme lain dalam hal makanan.Contoh :belalang , sapi, kambing ,dll.
  - c. Pengurai adalah organisme yang menguraikan organisme mati.Contoh pengurai adalah jamur dan bakteri.
  - d. Detritivor adalah organisme heterotrof yang memanfaatkan serpihan organik sebagai sumber makanan . Contohnya : Cacing tanah.
2. **Komponen Abiotik** , adalah komponen tak hidup yang berada disekitar makhluk hidup , terdiri dari:
  - a. Cahaya matahari
  - b. Tanah
  - c. Air
  - d. Udara
  - e. Suhu
  - f. Kelembaban

#### Satuan Organisasi Dalam Ekosistem

1. Individu, yaitu satu makhluk hidup tunggal
2. Populasi, yaitu individu-individu sejenis yang mendiami suatu wilayah tertentu
3. Komunitas, yaitu sekelompok populasi dari berbagai spesies yang mendiami suatu wilayah tertentu.

Dalam suatu ekosistem pola interaksi dibedakan menjadi dua, yaitu sebagai berikut:

#### 1. Interaksi Antarorganisme

Semua makhluk hidup selalu bergantung pada makhluk hidup lain. Interaksi Antarorganisme dapat digolongkan menjadi :

- a. Netral, merupakan bentuk hubungan tidak saling mengganggu antarorganisme dalam habitat yang sama. Contoh: Belalang dan kambing

- b. Predasi, merupakan bentuk hubungan antara mangsa (prey) dan pemangsa (predator). Predator memiliki fungsi sebagai pengontrol populasi mangsa. Contoh: Singa dan kijang, Kucing dan tikus
  - c. Simbiosis, merupakan bentuk hubungan antara dua makhluk hidup yang berbeda jenis dalam suatu ekosistem. Simbiosis dibedakan menjadi 3 macam berdasarkan sifatnya, yakni:
    - 1) Mutualisme, merupakan bentuk hubungan antar organisme berbeda jenis yang saling menguntungkan. Contoh: kupu-kupu dengan tumbuhan berbunga.
    - 2) Komensalisme, merupakan bentuk hubungan antara dua organisme yang berbeda jenis dimana salah satu diuntungkan dan yang lain tidak dirugikan. Contoh: Anggrek dengan pohon inang (host)
    - 3) Parasitisme, merupakan bentuk hubungan antara dua organisme dimana yang satu diuntungkan tetapi yang lain dirugikan. Contoh: benalu dengan pohon mangga.
  - d. Kooperatif, merupakan bentuk hubungan antara dua organisme berbeda jenis yang saling menguntungkan, tetapi jika keduanya terpisah proses hidup masing-masing organisme tidak terganggu. Contoh: ganggang dan jamur yang membentuk liken (lichenes)
2. Interaksi Antarpopulasi

Antara populasi yang satu dengan populasi yang lain selalu terjadi interaksi secara langsung atau tidak langsung. Interaksi antarpopulasi dibedakan menjadi :

- a. **Alelopati**, merupakan bentuk interaksi antarpopulasi dimana populasi yang satu menghasilkan zat yang menghambat pertumbuhan populasi lain. Contoh: Pohon walnut, disekitarnya tidak ditumbuhi tanaman lain. Hal ini disebabkan pohon walnut menghasilkan zat yang bersifat toksik; Jamur *Penicillium*, sp menghasilkan zat antibiotik yang menghambat pertumbuhan bakteri tertentu, hubungan semacam ini juga dinamakan **Antibiosis**.
- b. **Kompetisi**, merupakan bentuk interaksi antarpopulasi karena terdapat kepentingan yang sama untuk mendapatkan apa yang diperlukan. Contoh: Populasi kambing dan populasi sapi di padang rumput; populasi rumput dan populasi jagung di kebun.

### **Rantai Makanan**

Seperti yang Anda ketahui saling ketergantungan antara produsen dan konsumen tampak pada peristiwa makan dan dimakan. Energi dalam bentuk makanan akan berpindah dari organisme tingkat tinggi ke organisme lain yang tingkatannya lebih rendah melalui rentetan organisme memakan organisme sebelumnya dan sebagai penyedia bahan makanan bagi organisme berikutnya yang disebut *rantai makanan*. Pada umumnya, tipe rantai makanan dibedakan menjadi tiga macam, yaitu sebagai berikut:

- 1. Rantai Makanan Perumput

Pada tipe ini, mata rantai makanannya berawal dari tumbuhan, maka tingkat trofik 1 diduduki oleh tumbuhan hijau (produsen), tingkat trofik 2 diduduki oleh herbivora (konsumen 1), tingkat trofik 3 diduduki oleh karnivora (konsumen 2), dan seterusnya. Contoh : Padi→ulat→katak→ular.

## 2. Rantai Makanan Detritus

Mata rantai makanan pada tipe ini berawal dari organisme perombak. Ingat kembali, detritus merupakan hancuran (fragmen) dari bahan-bahan sudah terurai yang dikonsumsi hewan-hewan kecil seperti rayap, cacing tanah, tripang, dan sebagainya. Contoh: Sampah kayu→ cacing tanah→burung→ular

## 3. Rantai Makanan Parasit

Pada tipe rantai makanan parasit, terdapat organisme lebih kecil yang memangsa organisme lebih besar. Contoh: Kerbau (darahnya)→kutu→burung jalak→burung elang

## Jaring-jaring makanan

Dalam kehidupan ini, rantai makanan dapat saling berhubungan satu dengan yang lain sehingga dapat membentuk suatu jaring-jaring yang sangat kompleks. Keadaan inilah yang disebut dengan jaring-jaring makanan.

## E. Pendekatan Pembelajaran / Metode / Model Pembelajaran

1. Pendekatan pembelajaran : Pendekatan ilmiah (*Scientific Approach*)
2. Model pembelajaran : *Problem Based Learning* (PBL)
3. Metode pembelajaran : diskusi, penyelidikan, demonstrasi, tanya jawab

## F. Alat/Media Pembelajaran, Sumber Pembelajaran

1. Alat/media pembelajaran:
  - Power point
  - LCD Proyektor
  - Laptop
2. Sumber belajar
  - Campbell, et all. 2002. *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
  - Kimball.2005. *Biologi.jld 2*.Jakarta: erlangga

## G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1 (3x45 menit)

Sintak PBL	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	<p><b>Kegiatan Awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan salam pembuka dilanjutkan berdoa sebelum melakukan pembelajaran dan mengecek kehadiran siswa.</li> <li>- Guru mengkondisikan siswa agar pembelajaran berlangsung dengan kondusif.</li> <li>- Guru memberikan soal <i>pretest</i> pada siswa</li> <li>- Guru menyiapkan siswa untuk belajar serta memotivasi siswa</li> <li>- Guru melakukan apersepsi mengenai materi ekosistem “Adek – adek pernah ke sawah? Yang disawah itu ada apa aja ya?”</li> <li>- Guru menyampaikan tujuan dan kerangka pembelajaran, serta meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan pembelajaran.</li> <li>- Guru menjelaskan materi apa saja yang akan dipelajari dalam sub bab ekosistem pada pertemuan ini, yaitu :             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komponen dalam Ekosistem</li> <li>2. Tipe-tipe ekosistem</li> <li>3. Suksesi</li> </ol> </li> </ul>	15 menit
<p><b>Fase 1 :</b> <b>Stimulation</b> (memberi stimulus)</p> <p><b>Fase 2 : Problem</b></p>	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menampilkan video pembakaran lahan, penggunaan pupuk kimia dan kerusakan lingkungan lainnya.</li> <li>- Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p>	110 menit

<p><i>Statement</i></p> <p><b>Fase 3 : <i>Data Collecting</i></b> <b>(mengumpulkan data)</b></p> <p><b>Fase 4 : <i>Data Processing</i></b> <b>(Menembangkan hipotesis dan memberi solusi)</b></p> <p><b>Fase 5 : Pengembangan dan Presentasi Artefak</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan LKS pada siswa</li> <li>- Guru memberikan permasalahan kepada siswa dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) yang berisi permasalahan lingkungan disekitar siswa.</li> </ul> <p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa melakukan pencarian data untuk mengumpulkan informasi-informasi yang relevan yang menawarkan solusi untuk permasalahan yang diberikan</li> <li>- Guru mendampingi siswa mengerjakan LKS</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa dapat mengemukakan pertanyaan pada guru jika ada konsep yang kurang dapat dipahami</li> <li>- Berdasarkan informasi yang didapatkan, siswa mengembangkan hipotesis, merumuskan alternatif solusi, dan memutuskan solusi yang tepat</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menugaskan setiap kelompok untuk menuliskan hasil diskusi di kertas HVS</li> </ul> <p>Siswa melakukan presentasi permasalahan dan solusi yang ditawarkan berdasarkan informasi yang sudah diperoleh.</p>	
--	--	--



<p><b>Fase 6 :</b> <b>Menganalisis dan mengevaluasi proses pengatasan masalah.</b></p> <p><b>Fase 7 :</b> <b>Verification (memverifikasi) dan Generalization (menyimpulkan)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru melakukan konfirmasi terhadap apa yang disampaikan siswa, dan menambahkan apabila ada yang kurang.</li> <li>- Guru memberikan kesempatan siswa lain untuk bertanya mengenai permasalahan dan tawaran solusi yang diberikan oleh presentator</li> <li>- Guru memberikan umpan balik positif terhadap siswa yang telah mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, misalnya dengan bertepuk tangan atau memuji hasil diskusinya.</li> <li>- Guru memberikan kesempatan bertanya bagi siswa jika ada materi yang belum jelas</li> <li>- Siswa didampingi guru menyimpulkan hasil pembelajaran kali ini</li> </ul>	
	<p><b>Kegiatan Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan penguatan dan menyimpulkan mengenai materi yang telah disampaikan.</li> <li>- Guru memberi tugas kepada siswa untuk meringkas materi untuk pertemuan selanjutnya.</li> <li>- Guru menutup pelajaran dengan salam penutup.</li> </ul>	<b>10 menit</b>

Pertemuan 2 (2x45 menit)

<b>Sintak PBL</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
	<p><b>Kegiatan Awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan salam pembuka dilanjutkan berdoa sebelum melakukan pembelajaran dan mengecek kehadiran siswa.</li> <li>- Guru mengkondisikan siswa agar pembelajaran berlangsung dengan kondusif.</li> </ul>	<b>15 menit</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menyiapkan siswa untuk belajar serta memotivasi siswa</li> <li>- Guru melakukan apersepsi mengenai materi ekosistem “ketika kalian melihat kambing memakan rumput, dan kambing di makan oleh harimau misalnya, apakah energi yang didapat oleh kambing dari hasil memakan rumput akan pindah sepenuhnya kepada harimau yang memakan kambing? ” “apakah kalian pernah memikirkan bagaimana terjadinya hujan? Dan kenapa kok bisa hujan itu terjadi?”</li> <li>- Guru menyampaikan tujuan dan kerangka pembelajaran, serta meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan pembelajaran.</li> <li>- Guru menjelaskan materi apa saja yang akan dipelajari dalam sub bab ekosistem pada pertemuan ini, yaitu : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peran komponen ekosistem dalam aliran energi (Rantai makanan dan jaring-jaring makanan)</li> <li>- Siklus biogeokimia (Air)</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>Fase 1 :</b> <b>Stimulation</b> <b>(memberi stimulus)</b></p> <p><b>Fase 2 :</b> <b>Problem Statement</b></p>	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menampilkan beberapa video tentang bencana alam, dan kebakaran hutan, dan keringan.</li> <li>- Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan pertanyaan, “Apa kemungkinan yang akan terjadi terhadap</li> </ul>	<b>110 menit</b>

<p><b>Fase 3 :</b> <i>Data Collecting</i> <b>(mengumpulkan data)</b></p>	<p>organisme yang tinggal disana.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan LKS 2 pada siswa</li> <li>- Guru mendampingi siswa mengerjakan LKS</li> <li>- Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi dalam kelompoknya untuk mengerjakan LKS, menggunakan referensi</li> <li>- Siswa dapat mengemukakan pertanyaan pada guru jika ada konsep yang kurang dapat dipahami</li> </ul>	
<p><b>Fase 4 :</b> <i>Data Processing</i> <b>(Menembangkan hipotesis dan memberi solusi)</b></p>	<p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru berkeliling dan membantu jika ada siswa yang kesulitan dalam jalannya diskusi kelompok.</li> <li>- Guru menugaskan setiap kelompok untuk menuliskan hasil diskusi di kertas HVS.</li> <li>- Guru memberikan kesempatan kepada setiap kelompok siswa untuk aktif, berpikir, menganalisis, menyelesaikan masalah, dan bertindak tanpa ada rasa takut</li> </ul>	
<p><b>Fase 5 :</b> <b>Pengembangan dan Presentasi Artefak</b></p>	<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru membimbing siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi dengan cara guru menunjuk salah satu kelompok untuk menjelaskan hasil diskusinya di depan kelas.</li> </ul>	
<p><b>Fase 6 :</b> <b>Menganalisis dan mengevaluasi proses pengatasan masalah.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberi kesempatan kelompok lain untuk bertanya dan menanggapi tawaran solusi yang diberikan oleh presentator.</li> </ul>	
<p><b>Fase 7 :</b> <i>Verification</i> <b>(memverifikasi) dan Generalization</b> <b>(menyimpulkan)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan umpan balik positif terhadap siswa yang telah mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, misalnya dengan bertepuk tangan atau memuji hasil diskusinya.</li> <li>- Guru melakukan konfirmasi terhadap jawaban</li> </ul>	

	<p>yang disampaikan siswa, dan menambahkan apabila ada yang kurang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa didampingi guru menyimpulkan kegiatan pembelajaran hari ini.</li> </ul>	
	<p><b>Kegiatan Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan penguatan dan menyimpulkan mengenai materi yang telah disampaikan.</li> <li>- Guru memberi tugas kepada siswa untuk meringkas materi untuk pertemuan selanjutnya dalam bentuk majalah dinding sederhana.</li> <li>- Guru menutup pelajaran dengan salam penutup.</li> </ul>	<b>10 menit</b>

Pertemuan 3 (3x45 menit)

<b>Sintak PBL</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
	<p><b>Kegiatan Awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan salam pembuka dilanjutkan berdoa sebelum melakukan pembelajaran dan mengecek kehadiran siswa.</li> <li>- Guru mengkondisikan siswa agar pembelajaran berlangsung dengan kondusif.</li> <li>- Guru menyiapkan siswa untuk belajar serta memotivasi siswa</li> <li>- Guru melakukan apersepsi mengenai materi ekosistem</li> </ul> <p>1. "apa saja unsur-unsur yang terkandung dalam udara? Apakah oksigen, nitrogen, dan karbondioksida dapat digunakan oleh</p>	<b>10 menit</b>

	<p>tumbuhan secara langsung? Mengapa nitrogen tidak bisa digunakan secara langsung? Bagaimana cara tumbuhan menggunakan nitrogen?"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menyampaikan tujuan dan kerangka pembelajaran, serta meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan pembelajaran.</li> <li>- Guru menjelaskan materi apa saja yang akan dipelajari dalam sub bab ekosistem pada pertemuan ini, yaitu :             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peran komponen ekosistem dalam daur biogeokimia (nitrogen, fosfor, dan lain-lain)</li> </ol> </li> </ul>	
<p><b>Fase 1 :</b> <b>Stimulation</b> <b>(memberi stimulus)</b></p> <p><b>Fase 2 :</b> <b>Problem Statement</b></p> <p><b>Fase 3 : Data Collecting</b> <b>(mengumpulkan data)</b></p> <p><b>Fase 4 : Data Processing</b> <b>(Menembangkan hipotesis dan</b></p>	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menampilkan video polusi udara dan tanah</li> <li>- Guru membagi siswa menjadi 5-6 kelompok</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan LKS 3 pada siswa</li> <li>- Guru memberikan pertanyaan kepada siswa dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) yang berisi permasalahan lingkungan yang terjadi disekitar kita.</li> </ul> <p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru mendampingi siswa mengerjakan LKS</li> <li>- Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi dalam kelompoknya untuk mengerjakan LKS,</li> </ul>	<p><b>90 menit</b></p>

<p>memberi solusi)</p> <p><b>Fase 5 :</b> <b>Pengembangan dan Presentasi Artefak</b></p> <p><b>Fase 6 :</b> <b>Menganalisis dan mengevaluasi proses pengatasan masalah.</b></p> <p><b>Fase 7 :</b> <b>Verification (memverifikasi) dan Generalization (menyimpulkan)</b></p>	<p>menggunakan referensi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru berkeliling dan membantu kesulitan siswa dalam jalannya diskusi kelompok.</li> <li>- Siswa bertanya kepada guru mengenai materi diskusi jika ada yang membingungkan</li> <li>- Siswa memberikan tawaran solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.</li> <li>- Guru menugaskan setiap kelompok untuk menuliskan hasil diskusi di kertas HVS.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya didepan kelas.</li> <li>- Guru memberikan kesempatan pada kelompok lain untuk menanggapi hasil diskusi presentator.</li> <li>- Guru melakukan konfirmasi terhadap jawaban yang disampaikan siswa, dan menambahkan apabila ada yang kurang</li> <li>- Guru memberikan umpan balik positif terhadap siswa yang telah mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, misalnya dengan bertepuk tangan atau memuji hasil diskusinya.</li> <li>- Siswa didampingi guru menyimpulkan kegiatan pembelajaran hari ini.</li> <li>-</li> </ul>	
	<p><b>Kegiatan Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan penguatan dan menyimpulkan mengenai materi yang telah disampaikan.</li> </ul>	<p><b>35 menit</b></p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberi soal <i>post test</i> pada siswa.</li> <li>- Guru menutup pelajaran dengan salam penutup.</li> </ul>	
--	--	--

## H. Penilaian

### 1. Aspek Kognitif

Bentuk Instrumen : soal *pretest* dan *posttest* dan LKS

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Peneliti,

( \_\_\_\_\_ )

(Imam Mahdi)

NIP.

NIM. 15680013


  
 STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
 YOGYAKARTA

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****(RPP)**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Sewon

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : X MIPA / Genap

Materi Pokok : Ekosistem

Alokasi Waktu : 3 kali pertemuan (5 x 45 menit)

Tahun Pelajaran : 2018 / 2019

**H. Kompetensi Inti**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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.

KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji dalam ranah kongkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

#### I. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No	Kompetensi Dasar	No	Kompetensi dasar
3.10	Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut	4.10	Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaring-jaring makanan, daur biogeokimia)
No	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	No	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.10.1	Mengidentifikasi komponen penyusun ekosistem	4.10.1	Membuat majalah dinding sederhana mengenai daur biogeokimia
3.10.2	Mengidentifikasi satuan organisasi dalam ekosistem		
3.10.3	Mengidentifikasi tipe-tipe ekosistem		
3.10.4	Mendeskripsikan peran komponen ekosistem dalam aliran energi		
3.10.5	Mendeskripsikan peran komponen ekosistem dalam daur biogeokimia		
3.10.6	Mengidentifikasi pemanfaatan komponen ekosistem bagi		

	kehidupan		
--	-----------	--	--

#### J. Tujuan Pembelajaran

11. Siswa mampu mengidentifikasi komponen penyusun ekosistem dengan benar
12. Siswa mampu menjelaskan satuan organisasi dalam ekosistem
13. Siswa mampu menjelaskan pola interaksi dalam ekosistem
14. Siswa mampu mendeskripsikan jenis-jenis interaksi juga berbagai kemungkinan yang terjadi dalam interaksi
15. Siswa mampu menjelaskan tipe-tipe ekosistem dan perbedaannya satu sama lain dengan benar
16. Siswa mampu mendeskripsikan peran komponen ekosistem dalam aliran energi
17. Siswa mampu membuat bagan tentang rantai makanan dan jaring-jaring makanan yang berlangsung dalam ekosistem
18. Siswa mampu mendeskripsikan peran komponen ekosistem dalam daur biogeokimia
19. Siswa mampu mengidentifikasi tahapan siklus dalam daur biogeokimia
20. Siswa mampu membuat media pembelajaran berupa majalah dinding sederhana mengenai daur biogeokimia

#### K. Materi Pembelajaran

Ekosistem merupakan suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Ekosistem bisa dikatakan juga suatu tatanan kesatuan secara utuh dan menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup yang saling mempengaruhi.

Ekosistem disusun oleh komponen antara lain :

3. **Komponen Biotik** , adalah komponen yang meliputi semua makhluk hidup yang ada di bumi ,terdiri dari:
  - a. Produsen adalah organisme yang dapat menghasilkan makanan dan penyedia makanan untuk makhluk hidup yang lain. Contoh :Tumbuhan hijau.
  - b. Konsumen adalah organisme yang tidak dapat membuat makanannya sendiri dan bergantung pada organisme lain dalam hal makanan.Contoh :belalang , sapi, kambing ,dll.
  - c. Pengurai adalah organisme yang menguraikan organisme mati.Contoh pengurai adalah jamur dan bakteri.

d. Detritivor adalah organisme heterotrof yang memanfaatkan serpihan organik sebagai sumber makanan . Contohnya : Cacing tanah.

4. **Komponen Abiotik** , adalah komponen tak hidup yang berada disekitar makhluk hidup , terdiri dari:

- a. Cahaya matahari
- b. Tanah
- c. Air
- d. Udara
- e. Suhu
- f. Kelembaban

#### Satuan Organisasi Dalam Ekosistem

4. Individu, yaitu satu makhluk hidup tunggal
5. Populasi, yaitu individu-individu sejenis yang mendiami suatu wilayah tertentu
6. Komunitas, yaitu sekelompok populasi dari berbagai spesies yang mendiami suatu wilayah tertentu.

#### Rantai Makanan

Seperti yang Anda ketahui saling ketergantungan antara produsen dan konsumen tampak pada peristiwa makan dan dimakan. Energi dalam bentuk makanan akan berpindah dari organisme tingkat tinggi ke organisme lain yang tingkatannya lebih rendah melalui rentetan organisme memakan organisme sebelumnya dan sebagai penyedia bahan makanan bagi organisme berikutnya yang disebut *rantai makanan*. Pada umumnya, tipe rantai makanan dibedakan menjadi tiga macam, yaitu sebagai berikut:

#### 4. Rantai Makanan Perumput

Pada tipe ini, mata rantai makanannya berawal dari tumbuhan, maka tingkat trofik 1 diduduki oleh tumbuhan hijau (produsen), tingkat trofik 2 diduduki oleh herbivora (konsumen 1), tingkat trofik 3 diduduki oleh karnivora (konsumen 2), dan seterusnya. Contoh : Padi→ulat→katak→ular.

#### 5. Rantai Makanan Detritus

Mata rantai makanan pada tipe ini berawal dari organisme perombak. Ingat kembali, detritus merupakan hancuran (fragmen) dari bahan-bahan sudah terurai yang dikonsumsi hewan kecil seperti rayap, cacing tanah, tripang, dan sebagainya. Contoh: Sampah kayu→ cacing tanah→burung→ular

## 6. Rantai Makanan Parasit

Pada tipe rantai makanan parasit, terdapat organisme lebih kecil yang memangsa organisme lebih besar. Contoh: Kerbau (darahnya)→kutu→burung jalak→burung elang

### Jaring-jaring makanan

Dalam kehidupan ini, rantai makanan dapat saling berhubungan satu dengan yang lain sehingga dapat membentuk suatu jaring-jaring yang sangat kompleks. Keadaan inilah yang disebut dengan jaring-jaring makanan.

#### L. Pendekatan Pembelajaran / Metode / Model Pembelajaran

4. Pendekatan pembelajaran : Pendekatan ilmiah (*Scientific Approach*)
5. Model pembelajaran : *Direct Instruction*
6. Metode pembelajaran : ceramah, presentasi, tanya jawab

#### M. Alat/Media Pembelajaran, Sumber Pembelajaran

3. Alat/media pembelajaran:
  - Power point
  - LCD Proyektor
  - Laptop
4. Sumber belajar
  - Campbell, et all. 2002. *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
  - Kimball.2005. *Biologi.jld 2*.Jakarta: erlangga

#### N. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1 (2x45 menit)

Sintak DI	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	<p><b>Kegiatan Awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan salam pembuka dilanjutkan berdoa sebelum melakukan pembelajaran dan mengecek kehadiran siswa.</li> <li>- Guru mengkondisikan siswa agar pembelajaran berlangsung dengan kondusif.</li> <li>- Guru memberikan soal pretest pada siswa.</li> </ul>	<b>15 menit</b>



<p><b>Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru melakukan apersepsi mengenai materi ekosistem “coba bayangkan jika kalian sedang berada di sawah belakang sekolah, kira-kira apa saja yang dapat kalian temui disana?”</li> <li>- Guru menyampaikan tujuan dan kerangka pembelajaran, serta meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan pembelajaran.</li> </ul>	
<p><b>Demonstrasi</b></p>	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menjelaskan materi apa saja yang akan dipelajari dalam sub bab ekosistem, Guru menjelaskan materi:             <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Komponen dalam Ekosistem</li> <li>5. Tipe-tipe ekosistem</li> <li>6. Suksesi</li> </ol> </li> </ul>	<p><b>60 menit</b></p>
<p><b>Membimbing pelatihan</b></p>	<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya terkait mengenai materi yang telah diajarkan</li> </ul>	
<p><b>Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</b></p>	<p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan beberapa pertanyaan dalam bentuk LKS terkait materi yang telah dipelajari, dan dikerjakan secara individu oleh siswa.</li> <li>- Guru mendampingi siswa mengerjakan LKS, dan mengarahkan siswa untuk mencari jawaban di berbagai sumber belajar</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru berkeliling dan membantu kesulitan siswa dalam mengerjakan LKS.</li> <li>- Siswa bertanya kepada guru mengenai pertanyaan di LKS jika ada yang membingungkan</li> </ul>	
<b>Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan</b>	<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru mempersilahkan beberapa siswa untuk menjawab pertanyaan.</li> <li>- Guru mempersilahkan siswa lainnya untuk menanggapi atau menambahkan jawaban.</li> <li>- Guru melakukan konfirmasi terhadap jawaban yang disampaikan siswa, dan menambahkan apabila ada yang kurang.</li> <li>- Guru memberikan kesempatan bertanya bagi siswa jika ada materi yang belum jelas.</li> </ul>	
	<p><b>Kegiatan Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan penguatan dan menyimpulkan mengenai materi yang telah disampaikan.</li> <li>- Guru memberi tugas kepada siswa untuk meringkas materi untuk pertemuan selanjutnya.</li> <li>- Guru menutup pelajaran dengan salam penutup.</li> </ul>	<b>15 menit</b>

Pertemuan 2 (1x45 menit)

<b>Sintak DI</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
	<p><b>Kegiatan Awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan salam pembuka dilanjutkan berdoa sebelum melakukan pembelajaran dan mengecek kehadiran siswa.</li> <li>- Guru mengkondisikan siswa agar pembelajaran</li> </ul>	<b>5 menit</b>

	berlangsung dengan kondusif	
<b>Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru melakukan apersepsi mengenai materi ekosistem “ketika kalian melihat ulat memakan daun, apakah nantinya ulat itu akan dimakan organisme lain? Apakah energi yang didapat oleh ulat dari hasil memakan daun akan pindah sepenuhnya kepada organisme yang memakan ulat?”</li> <li>- Guru menyampaikan tujuan dan kerangka pembelajaran, serta meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan pembelajaran.</li> </ul>	
<b>Demonstrasi</b>	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menjelaskan materi apa saja yang akan dipelajari dalam sub bab ekosistem, Guru menjelaskan materi:</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peran komponen ekosistem dalam aliran energi (Rantai makanan dan jaring-jaring makanan)</li> </ol>	<b>30 menit</b>
<b>Membimbing pelatihan</b>	<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya terkait mengenai materi yang telah diajarkan</li> </ul>	
<b>Mengecek pemahaman dan</b>	<p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan beberapa pertanyaan dalam bentuk LKS terkait materi yang telah dipelajari,</li> </ul>	

<p><b>memberikan umpan balik</b></p>	<p>dan dikerjakan secara individu oleh siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru mendampingi siswa mengerjakan LKS, dan mengarahkan siswa untuk mencari jawaban di berbagai sumber belajar</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru berkeliling dan membantu kesulitan siswa dalam mengerjakan LKS.</li> <li>- Siswa bertanya kepada guru mengenai pertanyaan di LKS jika ada yang membingungkan</li> </ul>	
<p><b>Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan</b></p>	<p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru mempersilahkan beberapa siswa untuk menjawab pertanyaan</li> <li>- Guru mempersilahkan siswa lainnya untuk menanggapi atau menambahkan jawaban</li> <li>- Guru melakukan konfirmasi terhadap jawaban yang disampaikan siswa, dan menambahkan apabila ada yang kurang</li> <li>- Guru memberikan kesempatan bertanya bagi siswa jika ada materi yang belum jelas.</li> </ul>	
	<p><b>Kegiatan Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan penguatan dan menyimpulkan mengenai materi yang telah disampaikan</li> <li>- Guru memberi tugas kepada siswa untuk meringkas materi untuk pertemuan selanjutnya</li> <li>- Guru menutup pelajaran dengan salam penutup.</li> </ul>	<p><b>10 menit</b></p>

## Pertemuan 3 (2x45 menit)

Sintak DI	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	<p><b>Kegiatan Awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan salam pembuka dilanjutkan berdoa sebelum melakukan pembelajaran dan mengecek kehadiran siswa.</li> <li>- Guru mengkondisikan siswa agar pembelajaran berlangsung dengan kondusif</li> </ul>	<b>15 menit</b>
<b>Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru melakukan apersepsi mengenai materi ekosistem :               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “bagaimana proses terjadinya hujan?”</li> <li>2. “apa saja unsur-unsur yang terkandung dalam udara? Apakah oksigen, nitrogen, dan karbondioksida dapat digunakan oleh tumbuhan secara langsung? Mengapa nitrogen tidak bisa digunakan secara langsung? Bagaimana cara tumbuhan menggunakan nitrogen?”</li> </ol> </li> <li>- Guru menyampaikan tujuan dan kerangka pembelajaran, serta meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan pembelajaran.</li> </ul>	
<b>Demonstrasi</b>	<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru menjelaskan materi apa saja yang akan dipelajari dalam sub bab ekosistem,</li> <li>- Guru menjelaskan materi:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peran komponen ekosistem dalam daur biogeokimia</li> </ol> </li> </ul>	<b>30 menit</b>

<b>Membimbing pelatihan</b>	<b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya terkait mengenai materi yang telah diajarkan</li> </ul>	
<b>Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</b>	<b>Mengumpulkan Data</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan beberapa pertanyaan dalam bentuk LKS terkait materi yang telah dipelajari, dan dikerjakan secara individu oleh siswa</li> <li>- Guru mendampingi siswa mengerjakan LKS, dan mengarahkan siswa untuk mencari jawaban di berbagai sumber belajar</li> </ul> <b>Mengasosiasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru berkeliling dan membantu kesulitan siswa dalam mengerjakan LKS.</li> <li>- Siswa bertanya kepada guru mengenai pertanyaan di LKS jika ada yang membingungkan</li> </ul>	
<b>Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan</b>	<b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru mempersilahkan beberapa siswa untuk menjawab pertanyaan</li> <li>- Guru mempersilahkan siswa lainnya untuk menanggapi atau menambahkan jawaban</li> <li>- Guru melakukan konfirmasi terhadap jawaban yang disampaikan siswa, dan menambahkan apabila ada yang kurang</li> <li>- Guru memberikan kesempatan bertanya bagi siswa jika ada materi yang belum jelas.</li> </ul>	
	<b>Kegiatan Penutup</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan penguatan dan menyimpulkan mengenai materi yang telah disampaikan</li> </ul>	<b>35 menit</b>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan soal posttest terkait materi ekosistem yang sudah dipelajari pada siswa</li> <li>- Guru menutup pelajaran dengan salam penutup.</li> </ul>	
--	---	--

## I. Penilaian

### 1. Aspek Kognitif

Bentuk Instrumen : soal *pretest* dan *posttest* dan LKS.

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

( \_\_\_\_\_ )

NIP.



Mahasiswa Peneliti,

(Imam Mahdi)

NIM. 15680013

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
 YOGYAKARTA

LAMPIRAN 2.5
--------------

**LEMBAR KERJA SISWA KELAS KONTROL**  
**PERTEMUAN I**

**Nama** :

**Kelas** :

**SOAL**

1. Apa saja komponen penyusun ekosistem ? berilah contoh tiap komponennya (minimal 3) !
2. Apa yang anda ketahui tentang :
  - a. Individu
  - b. Populasi
  - c. Komunitas
3. Sebutkan minimal 3 tipe bioma dalam ekosistem darat, dan jelaskan ciri khususnya !
4. Apa yang anda ketahui tentang suksesi primer ? berikan contohnya !
5. Apa yang anda ketahui tentang suksesi sekunder ? berilah cobtohnya !

Jawaban:

1.....  
.....  
.....  
.....

2.....  
.....  
.....  
.....

3.....  
.....  
.....  
.....

4.....  
.....  
.....

5.....  
.....



**LEMBAR KERJA SISWA KELAS KONTROL****PERTEMUAN II****Nama** :**Kelas** :**SOAL**

1. Jelaskan salah satu piramida ekologi?
2. Konsumen tingkat 1 adalah?
3. Apa perbedaan Jaringan makanan dan rantai makanan?
4. Fungsi pengurai dalam rantai makanan adalah?
5. Jelaskan secara singkat piramida biomassa?



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

**LEMBAR KERJA SISWA KELAS KONTROL****PERTEMUAN III****Nama** :**Kelas** :**SOAL**

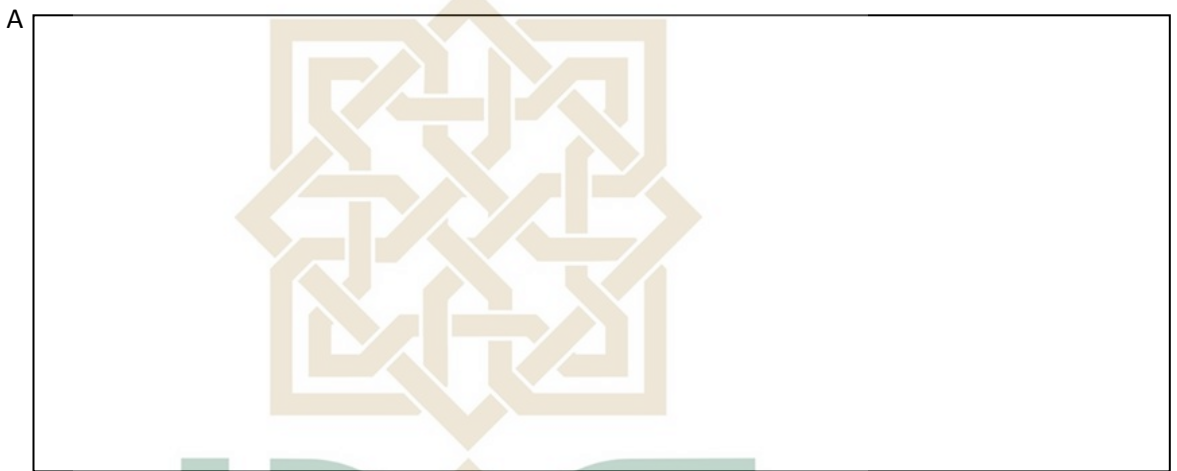
1. Apa perbedaan rantai makanan dan jaring-jaring makanan ?
2. Buatlah sebuah jaring-jaring makanan kemudian urutkan organisme penyusunnya dalam piramida makanan sesuai dengan tingkat trofiknya, dengan ketentuan :
  - a. Jaring-jaring makanan minimal terdiri dari 2 rantai makanan
  - b. Jaring-jaring makanan minimal terdiri dari 8 organisme
3. Apa yang anda ketahui tentang daur biogeokimia? Sebutkan siklus-siklus yang termasuk dalam daur biogeokimia !
4. Sebutkan tipe-tipe Bioma yang ada di Bumi? Jelaskan ciri-cirinya
5. Gambarkan salah satu siklus dalam daur biogeokimia, kemudian jelaskan prosesnya!

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

### Lembar Jawab

1.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

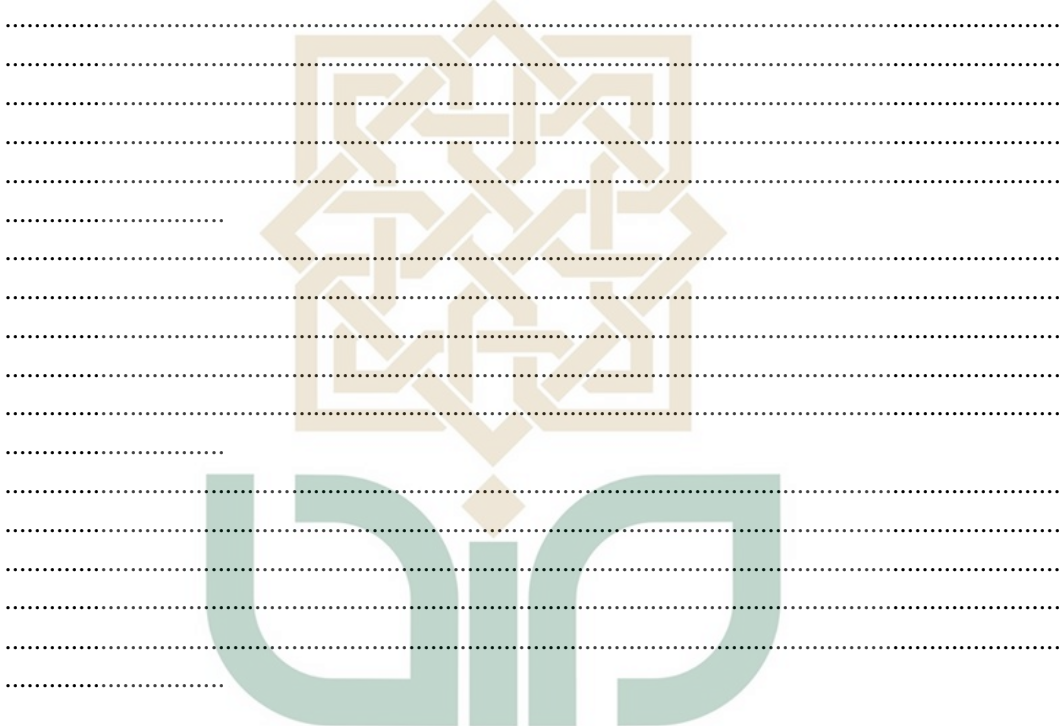
2.....



3.....  
.....  
.....  
.....



.....  
.....  
.....  
4. ....



5.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

LAMPIRAN 2.5

LEMBAR KERJA SISWA KELAS EKSPERIMEN *PROBLEM BASED LEARNING*  
(PBL)  
PERTEMUAN I

Nama Anggota :

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 5. .... |
| 2. .... | 6. .... |
| 3. .... | 7. .... |
| 4. .... | 8. .... |

Kelompok :

Kelas :

The image shows a news article snippet. The title is "Titik Panas Bertambah, BPBD Riau Kerahkan Heli Water Bombing" in blue text. Below the title is the author "Chaidir Anwar Tanjung - detikNews". There are social media icons for Facebook, Twitter, and LinkedIn, along with a comment icon and the text "11 komentar". The background of the article is a photograph of a forest fire with thick white and grey smoke rising from a dense green forest. A semi-transparent watermark for "STATE ISLAMIC UNIVERSITY SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA" is overlaid on the image.

**Pekanbaru** - Titik *hotspot* alias titik panas akibat [kebakaran hutan](#) dan lahan ([karhutla](#)) di Riau terus bertambah. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) pun terus bekerja maksimal dengan melakukan *water bombing* untuk mencegah kebakaran meluas. "Benar data BMKG hari ini menunjukkan jumlah titik panas di Riau bertambah. Ini harus segera kita antisipasi, tim Satgas akan bekerja maksimal," kata Kepala BPBD Riau Edwar Sanger kepada **detikcom**, Jumat (15/3/2019). Edwar menjelaskan, pihaknya sudah berkoordinasi dengan Satgas Udara dan Darat. Tim Satgas Udara hari ini pun sudah memetakan sejumlah titik panas yang muncul.

"Heli yang kita miliki dari BNPB, TNI, dan bantuan perusahaan Sinar Mas akan kita kerahkan ke sejumlah titik api untuk melakukan *water bombing*," katanya. Edwar mengatakan, pada hari ini dia bersama Komandan Divisi Kostrad akan meninjau dua lokasi kebakaran. Pertama meninjau kebakaran di Pulau Rupat Kabupaten Bengkalis Riau. Selanjutnya akan meninjau ke Kabupaten Meranti. "Kita kedatangan Komandan Devisi Kostrad untuk meninjau Karhutla di Riau," kata Edwar. Sebelumnya, Edwar menjelaskan, Satgas Karhutla Riau mendapat bantuan pendukung dari Kostrad, di mana pasukan elite TNI AD ada 100 personel dikirim ke Riau dalam penanggulangan karhutla.

"Satgas Karhutla terus bekerja secara maksimal untuk memadamkan kebakaran agar jangan sampai terus meluas. Kita bersinergi dalam Satgas, ada BPBD, TNI/Polri, Manggala Agni, perusahaan, masyarakat, dan damkar," ujarnya. Diberitakan sebelumnya, titik panas akibat karhutla di Riau terus bertambah. Data BMKG Pekanbaru, pada level *confidence* 50 persen di Sumatera, terdapat 49 titik panas. Di Sumatera Utara (Sumut) ada 2, Sumatera Barat (Sumbar) 2, Sumatera Selatan (Sumsel) 1, Bengkulu 1, Jambi, 2, Kepri 4, Bangka Belitung 3. Dan terbanyak di Riau, dengan jumlah 35 titik panas. Namun, pada level *confidence* 70 persen, jumlahnya menjadi 24 *hotspot*. Walau terdeteksi titik panas, pada level 70 persen ini kuat dugaan menimbulkan titik api. Dari 24 *hotspot* level 70 persen itu, seluruhnya berada di Riau. Titik panas itu terdeteksi di Kabupaten Bengkalis 13, Kabupaten Pelalawan ada 5, Kabupaten Rokan Hilir (Rohil) ada 2, dan Kabupaten Indragiri Hulu (Inhu) ada 4.

Sumber : <https://news.detik.com/berita/d-4468360/titik-panas-bertambah-bpbd-riau-kerahkan-heli-water-bombing>

**Masalah : Dari artikel diatas, jawablah pertanyaan dan diskusikan bersama dengan teman kelompokmu.**

1. Tentukan pokok permasalahan yang terdapat dalam artikel diatas!

2. Bagaimana peran dan fungsi ilmu biologi (Ekologi) untuk permasalahan di alam?
3. Apa yang terjadi terhadap komponen biotik yang ada disekitar jika hutan dan sungai mengalami krisis
4. Jika sudah terbakar habis, apakah hutan bisa mengalami pemurnian kembali? Disebut apakah proses pemurnian hutan kembali?
5. Bagaimana solusi yang anda tawarkan untuk mengatasi permasalahan tersebut.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**LEMBAR KERJA SISWA KELAS EKSPERIMEN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)**

**PERTEMUAN II**

**Nama Anggota :**

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 5. .... |
| 2. .... | 6. .... |
| 3. .... | 7. .... |
| 4. .... | 8. .... |

**Kelompok :**

**Kelas :**

## Pencemaran tumpahan minyak di Teluk Balikpapan: 'Sudah tiga hari kami mencium bau solar'

Heyder Affan  
BBC Indonesia

© 4 April 2018

f                 Kirim



Sebagian warga di pesisir kota Balikpapan, Kalimantan Timur, mengaku terdampak akibat terbakarnya tumpahan minyak yang dilaporkan telah menyebar lebih dari lima kilometer di perairan Teluk Balikpapan.

Mereka mengeluhkan bau menyengat dan mengaku khawatir atas tumpahan minyak yang terjadi pada Sabtu (31/03) itu menyebar hingga di sekeliling rumahnya di pinggir laut.

"Sudah tiga hari ini masih mencium bau (seperti solar)," ungkap Mukmin, seorang nelayan yang tinggal di Kampung Margasari, di kawasan pesisir kota Balikpapan,



Kalimantan Timur. Dan semenjak terbakarnya tumpahan minyak di Teluk Balikpapan, Sabtu (31/03), dirinya tidak berani melaut untuk mencari ikan. "Lautnya hitam, itu jadi kendala, dan kita takut."Dia juga masih trauma setelah rekannya meninggal dunia terbakar akibat tumpahan minyak di perairan Teluk Balikpapan, seperti diungkapkannya kepada wartawan Smart FM di Balikpapan, Debi Aditya. Kekhawatiran seperti ini barangkali juga dirasakan sebagian warga Balikpapan yang tinggal kawasan Pantai Kilang Mandiri, Melawai, Klandasan Ulu, hingga Sepinggian. Di kawasan ini, terlihat tumpahan minyak dengan warna hitam pekat dengan ketebalan berbeda. Sejak Senin (02/04), Pemerintah Kota Balikpapan telah menyatakan keadaan darurat atas kasus ini, dan mereka terus berupaya membersihkan minyak dan melokalisirnya agar tidak menyebar. "Darurat lingkungan untuk kawasan pesisir Balikpapan yang terkena dampak tumpahan minyak," kata PLT Wali Kota Balikpapan, Rahmad Mas'ud, kepada wartawan, Senin.

Dengan ditetapkannya darurat lingkungan, Pemerintah Provinsi Kaltim dan Pemerintah Kota Balikpapan bisa bersama-sama melakukan penanganan dan penyelidikan atas kasus ini. Rahmad Mas'ud berjanji untuk terus memimpin dan mengendalikan tumpahan minyak agar tidak menyebar. "Jangan sampai melebar dan berdampak terhadap lingkungan dan rakyat Balikpapan," ujar Rahmad.

Bagaimanapun, tumpahan minyak di Teluk Balikpapan itu telah berdampak tidak baik terhadap lingkungan di kawasan itu, yang antara lain ditandai kematian sejumlah pesut, Minggu (01/04).

Hewan-hewan itu ditemukan terdampar di pesisir kawasan Klandasan Ulu dan diduga akibat tumpahan minyak itu. "Sudah ada indikasi tidak baik untuk ekosistem. Buktinya ada pesut yang mati. Di dalamnya sudah ada kontaminasi minyak," ungkap Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kota Balikpapan, Suryanto, kepada wartawan Smart FM di Balikpapan, Etty Hariyani, Senin (02/04). Dia mengkhawatirkan, apabila tumpahan minyak ini tidak segera ditangani lebih cepat, akan merusak ekosistem di kawasan Teluk Balikpapan. "Makanya kita harus cepat menanganinya, biar cepat *recovery*-nya," tandas Suryanto. Sampai Selasa (03/04), ratusan personil gabungan, seperti dari Polri, TNI, dan Pertamina, terus membersihkan minyak di sejumlah titik di pinggir pantai di kawasan teluk tersebut. Mereka menggunakan gayung, menciduknya dan menampungnya dalam ember. ...

Sumber: <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-43626386>

Masalah : Dari artikel diatas, jawablah pertanyaan dan diskusikan bersama teman kelompokmu!

1. Temukan permasalahan pada artikel diatas!



2. Dalam suatu ekosistem terdapat rantai makanan, yang terdiri dari produsen, konsumen dan dekomposer. Apabila salah satu komponen dalam rantai makanan tersebut mengalami gangguan apa yang akan terjadi ?
3. Berdasarkan artikel diatas terdapat permasalahan pada air, dampak apa yang akan terjadi untuk komponen biotik yang ada disekitar itu yang memanfaatkan air tersebut?
4. Bagaimana solusi yang anda tawarkan untuk mengatasi permasalahan diatas?
5. Buatlah skema siklus air di dalam!



**LEMBAR KERJA SISWA KELAS EKSPERIMEN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)**

**PERTEMUAN III**

**Nama Anggota :**

- |         |         |
|---------|---------|
| 5. .... | 5. .... |
| 6. .... | 6. .... |
| 7. .... | 7. .... |
| 8. .... | 8. .... |

**Kelompok :**

**Kelas :**

**Global Warming sebagai Akibat Dari Rusaknya Fungsi Siklus Karbon**



6 Februari 2014, 19:30 | Diperbarui 24 Juni 2015, 02:05 | 90 | 0 | 1



Karbon merupakan komponen penting dari semua komponen utama di sistem bumi. Secara umum, karbon dalam atmosfer berupa karbon dioksida, metana; dalam biosfer berupa materi organik; dalam geosfer berupa mineral karbonat, hidrokarbon; dalam hidrosfer berupa ion bikarbonat Keberadaan Karbon di Bumi

Siklus biogeokimia, dimana karbon dipertukarkan antara biosfer, geosfer, hidrosfer, dan atmosfer Bumi disebut **siklus karbon**. Siklus ini merupakan aliran karbon yang saling menghubungkan antara fungsi atmosfer bumi, biosfer, geosfer, dan lautan untuk mengatur iklim planet kita. Ini berarti bahwa sebagai pengatur dari planet Bumi, apa pun yang kita lakukan untuk mengubah fungsi atau keadaan satu sistem Bumi akan mengubah fungsi atau keadaan dari semua sistem Bumi.

Jika kita mengubah komposisi atmosfer, kita juga akan menyebabkan perubahan untuk biosfer, hidrosfer, dan geosfer.

Fungsi karbon sebagai termostat sekarang mulai terganggu karena karbon yang di atmosfer sebagian besar dalam bentuk gas CO<sub>2</sub> makin banyak. Hal ini tidak disertai pengurangannya, malah sekarang untuk pengurangan cenderung menurun. Gas karbondioksida tersebut sangat banyak dihasilkan dari berbagai kegiatan manusia di seluruh dunia, seperti buangan kendaraan bermotor, pengilangan minyak dan kegiatan-kegiatan industri yang terus-menerus menghasilkan gas karbon dioksida setiap hari.

Dengan bertambahnya aktivitas manusia di bumi ini, maka semakin banyak CO<sub>2</sub> yang diproduksi, dan tidak terserap oleh alam sehingga menimbulkan pengaruh buruk bagi bumi seperti halnya pemanasan global atau kita sebut *global warming*. Hal ini berdampak pada iklim Bumi yang berubah. Seperti yang kita rasakan, musim hujan dan musim kemarau di Indonesia sekarang tidak bisa diprediksi. Dahulunya yang musim hujan dapat diprediksi antara bulan Oktober-Maret dan musim kemarau antar bulan April-September, sekarang sulit untuk diprediksi. Dahulu yang bulan Januari memiliki kepanjangan "Hujan Berhari-Hari", sekarang tidak lagi. Inilah bumi kita sekarang. Bagaimana cara kita untuk mengembalikan fungsi siklus karbon? Ada beberapa cara kita mengembalikan fungsi siklus karbon?

Sumber :

<https://www.kompasiana.com/arfi91/5528f6296ea834d83d8b45d9/global-warming-sebagai-akibat-dari-rusaknya-fungsi-siklus-karbon>.

Masalah : Dari artikel diatas, jawablah pertanyaan dan diskusikan bersama teman kelompokmu!

1. Tentukan apa saja pokok permasalahan dari artikel diatas!
2. Bagaimana siklus karbon dalam ini? buatlah skemanya !
3. Apa yang akan terjadi jika tumbuhan telah mengalami pengurangan jumlah di bumi?
4. Jika terdapat permasalahan dalam siklus karbon, komponen biotik apa saja yang akan terdampak? Dan selain siklus karbon, siklus apa saja yang ada di alam ini? jelaskan!
5. Bagaimana solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan pada siklus karbon diatas?

## LAMPIRAN 2.6

### **Materi Pokok Ekosistem**

#### **a. Pengertian Ekosistem**

Menurut Soemarwoto (2001 :23) Ekosistem adalah suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Menurut pengertian, suatu sistem terdiri atas komponen-komponen yang bekerja secara teratur sebagai suatu kesatuan. Ekosistem terbentuk oleh komponen hidup dan tak hidup. Ilmu yang mempelajari ekosistem disebut “ekologi”.

Kata ekologi berasal dari bahasa Yunani oikos, berarti rumah atau tempat untuk hidup. Secara harfiah, ekologi adalah pengkajian organisme-organisme “di rumah”. Didefinisikan sebagai pengkajian hubungan organisme-organisme atau kelompok-kelompok organisme terhadap lingkungannya, atau ilmu hubungan timbal balik antara organisme-organisme hidup dan lingkungannya. Kata ekologi pertama kali diusulkan oleh ahli biologi bahasa Jerman, yaitu Ernst Haeckel pada tahun 1869 (Odum, 1993 :3).

#### **b. Komponen Penyusun Ekosistem**

Ekosistem berada dalam lingkup dan dinamika biologi, fisika, dan sistem kimia (Chiras, 1988 :54). Sehingga pembahasan ekologi tidak lepas dari pembahasan ekosistem dengan berbagai komponen penyusunnya, yaitu faktor abiotik dan biotik.

##### **1) Komponen Abiotik**

Menurut Sujana dalam kamus biologi lengkap (2007 :8) abiotik artinya “semua hal yang bukan makhluk hidup”. Menurut

Wirakusumah (2003 :1) komponen abiotik merupakan segala yang meliputi lingkungan inorganik yaitu atmosfer, cahaya, air, garam, tanah, dan seterusnya. Komponen ini tidak berdiri sendiri, tetapi saling berinteraksi sehingga mempengaruhi sifat satu sama lain.

Menurut Ramli (1989 : 24) komponen abiotik (*non living*) digolongkan menjadi :

- a) Sumber energi yang berada di luar, misal matahari.
- b) Faktor-faktor fisika seperti angin dan panas yang menghasilkan iklim dan musim dari suatu ekosistem
- c) Semua zat-zat kimia yang didapatkan dari dalam tanah, udara dan air yang merupakan nutrien-nutrien utama bagi kehidupan dan dapat pula didapatkan dari pemecahan materi yang berasal dari tumbuhan dan hewan.

Faktor-faktor abiotik diuraikan menjadi beberapa macam, antara lain :

- a) Suhu

Suhu lingkungan merupakan faktor penting dalam penyebaran organisme karena pengaruhnya pada proses biologis dan ketidakmampuan sebagian besar organisme untuk mengatur suhu tubuhnya secara tepat (Campbell, 2004 :273). Suhu berpengaruh terhadap keberadaan dan aktivitas organisme, sebab pada umumnya organisme memiliki kisaran suhu tertentu supaya dapat melakukan aktivitas optimal (Haryanto, 2008 : 72). Beberapa organisme, terutama dalam tahap istirahat, dapat

dijumpai dalam temperatur yang sangat rendah, paling tidak untuk periode sangat singkat, sedangkan sedikit mikroorganisme, terutama bakteri mampu hidup dan berkembang biak di sumber panas dimana suhu dekat dengan titik didih (Odum, 1993 :146).

b) Cahaya Matahari

Sinar matahari yang diserap oleh organisme-organisme fotosintetik menyediakan energi yang menjadi pendorong kebanyakan ekosistem, dan sinar matahari yang terlalu sedikit dapat membatasi distribusi spesies fotosintetik (Campbell, 2008 :333). Dalam lingkungan akuatik, intensitas cahaya dan kualitas cahaya membatasi persebaran organisme fotosintetik. Karena sebagian besar proses fotosintesis dalam lingkungan akuatik terjadi relatif dekat permukaan air. Selain itu, cahaya juga penting bagi perkembangan tumbuhan darat untuk proses fotosintesis dan penting juga bagi perilaku hewan yang sensitif terhadap fotoperiode, yaitu panjang relatif siang dan malam (Campbell, 2004 : 272).

c) Air

Menurut Wirakusumah (2003:71) air secara relatif tidak terdapat dalam jaringan hidup yang terikat senyawa kimia, walau 71% jaringan organisme hidup mengandung air. Kepentingan air bagi organisme yaitu sebagai medium dari hara mineral yang mengantarkan ke tanaman autotrofik. Merupakan bagian jaringan



hidup sebagai cairan air atau molekul organik, menjadi regulator panas tubuh tanaman dan satwa. Merupakan bagian terbesar dari permukaan bumi dan berperan dominan dalam ekosistem akuatik.

d) Kelembaban

Menurut Ramli (1989 : 114-115) kelembaban menunjukkan jumlah uap air dalam udara. Kelembaban mutlak adalah jumlah air yang sesungguhnya dalam udara yang dinyatakan sebagai berat air per satuan udara (gram per kilogram udara).

e) Udara

Udara adalah campuran beberapa macam gas yang perbandingannya tidak tetap, tergantung pada keadaan suhu udara, tekanan udara dan lingkungan sekitar (Wardhana, 1994 :27). Menurut Odum (1994 : 157) udara terdiri dari berbagai macam gas, yaitu  $N_2$  = (78,09 %),  $O_2$  = (20,93%),  $CO_2$  = (0,03%) dan gas gas lain.  $N_2$  diperlukan makhluk hidup untuk membentuk protein,  $O_2$  untuk bernapas, dan  $CO_2$  diperlukan tumbuhan untuk fotosintesis.

f) Angin

Menurut Campbell (2004 :274) angin memperkuat suhu lingkungan pada organisme dengan cara meningkatkan hilangnya panas melalui penguapan (evaporasi) dan konveksi (faktor pendinginan oleh angin). Angin juga menyebabkan hilangnya air di organisme dan laju transpirasi tumbuhan. Akan tetapi, angin

juga memiliki manfaat yaitu dapat membantu dalam proses penyerbukan atau pembuahan beberapa jenis tumbuhan, sehingga proses regenerasi tumbuhan dapat berlangsung.

g) Tanah

Menurut Wirakusumah (2003 :94) tanah merupakan lapisan yang berlapuk dari kerak bumi tempat organisme dengan berbagai produknya berbau. Tanah yang subur sangat diperlukan oleh makhluk hidup untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

h) Keasaman (pH)

Keasaman (pH) merupakan konsentrasi ion hidrogen dalam larutan, biasanya digunakan untuk menyatakan derajat keasaman atau kebebasan suatu larutan (Daulat, 2014 :171-172). pH berperan penting sebagai faktor pembatas dan sebagai indikator untuk keadaan umum kondisi ekologi terhadap peran lingkungan. pH juga berperan sebagai indikator laju metabolisme komunitas total (fotosintesis dan respirasi) dari perubahan pH dan perbandingan perubahan CO<sub>2</sub> (Odum, 1993 : 158).

Nilai pH juga sangat berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan sehingga tinggi rendahnya pH dapat dipengaruhi oleh banyak sedikitnya bahan organik yang dibawa melalui aliran sungai (Daulat, 2014 : 172). Tanah-tanah dan perairan dengan pH rendah (asam) sering kali kekurangan hara dan rendah produktivitasnya (Odum, 1993 : 158).

## 2) Komponen Biotik

Menurut Sujana dalam kampus lengkap biologi (2007 :101) biotik artinya “semua hal tentang makhluk hidup”. Menurut Wirakusumah (2003 :1) komponen biotik merupakan segala sesuatu yang meliputi lingkungan organik. Menurut Ramli (1989 : 24-29) komponen biotik dari suatu ekosistem antara lain :

### a) Produsen

Produsen adalah tumbuh-tumbuhan dan beberapa macam dari bakteri yang menggunakan sinar matahari (tumbuhan) dan energi kimia (bakteri) mengubah molekul anorganik sederhana seperti karbondioksida dan air yang diambilnya dari lingkungan untuk membentuk molekul organik kompleks seperti gula dan molekul nutrisi lainnya yang diperlukan organisme hidup. Tanaman produsen mengandung satu atau lebih pigmen seperti klorofil yang menyerap gelombang dari sinar matahari. Organisme yang menggunakan sinar matahari dan membentuk nutrisi organik untuk kehidupannya disebut organisme autotof.

### b) Konsumen

Konsumen adalah organisme yang memakan produsen seperti hewan-hewan herbivora yang merupakan konsumen primer seperti kijang, belalang, ikan, bekicot, ulat, dan lain-lain yang dapat

memakan secara langsung tumbuhan tersebut. Konsumen dibagi menjadi beberapa tingkatan dalam memperoleh energi yaitu :

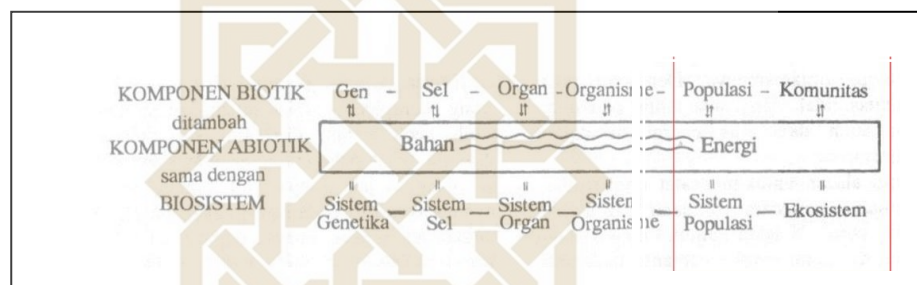
- (1) Konsumen primer atau herbivora (pemakan tumbuhan) adalah organisme yang memakan produsen secara langsung
- (2) Konsumen sekunder atau karnivora (pemakan daging) adalah organisme yang memakan konsumen primer atau herbivora.
- (3) Konsumen tersier atau omnivora (pemakan segala) adalah organisme yang memakan konsumen sekunder atau disebut juga konsumen puncak.

c) Dekomposer (pengurai)

Dekomposer adalah organisme yang mengambil nutrisi yang mereka perlukan untuk kehidupannya dengan cara memecah molekul-molekul anorganik yang tersedia dari hewan dan tumbuhan mati atau sisa dari organisme hidup menjadi substansi sederhana. Dekomposer disebut juga konsumen mikro, contohnya beberapa tipe jamur dan bakteri yang dapat menghancurkan sisa-sisa bahan organik dari organisme jasad hidup dan jaringan tubuh tumbuhan atau hewan yang mati menjadi substansi yang sederhana kemudian mengembalikannya ke dalam lingkungan untuk dapat dipakai kembali sebagai nutrisi (zat hara) bagi organisme hidup.

Menurut Odum (1994 :5) sistem-sistem yang mengandung komponen-komponen hidup (sistem biologi atau biosistem) dapat disusun pada tingkat mana saja di dalam hierarki yang ditunjukkan

oleh gambar 1, atau kedudukan antara mana saja yang cocok atau praktis untuk analisis. Tingkatan-tingkatan organisme makhluk hidup tersebut dalam ekosistem saling berinteraksi, saling mempengaruhi membentuk suatu sistem yang menunjukkan kesatuan.



Gambar 2.1. Tingkat-tingkat Spektrum Organisme  
(Sumber : Eugene P. Odum, 1994 : 5)

### c. Interaksi Antar Komponen Ekosistem

Menurut Ramli (1989 : 17-18) setiap makhluk hidup saling berinteraksi satu dengan lainnya untuk mendapatkan perlindungan, tempat mempertahankan diri, dan mencari makanannya. Karena adanya interaksi ini, maka seluruh komponen biotik dan abiotik merupakan bagian penting dalam ekosistem. Interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya baik secara langsung maupun tidak langsung terjadi pada berbagai tingkat organisasi kehidupan.

Interaksi antar komponen ekosistem meliputi beberapa tingkatan, antara lain :

#### 1) Interaksi antar individu

Menurut Shintania dan Fahrudin (2009:229) individu merupakan sebutan bagi makhluk hidup tunggal. Misal seekor kucing atau sebatang pohon kelapa. Adapun bentuk interaksi antar individu dalam komunitas antara lain :

a) Netral

Menurut Wirakusumah (2003 : 102) netralisme merupakan tipe interaksi interspesifik yang dikenali sehari-hari dimana populasi yang bekerja sama seolah-olah tidak terjadi saling terpengaruh, walau sesungguhnya semacam kerja sama terselenggara sangat halus.

b) Predasi

Menurut Ramli (1989 : 146) predasi merupakan jenis interaksi dimana satu individu menjadi pemangsa jenis individu lainnya. Organisme yang memakan dan membunuh organisme lain disebut predator (pemangsa), misalnya singa memangsa dan memakan zebra.

c) Simbiosis

Menurut Shintania dan Fahrudin ( 2009 : 231) simbiosis adalah interaksi atau hubungan yang sangat erat meliputi :

- (1) Mutualisme, adalah simbiosis yang saling menguntungkan. Contoh ganggang hijau biru bersimbiosis dengan jamur membentuk lumut kerak.



- (2) Komensalisme, adalah simbiosis yang satu diuntungkan dan yang lain tidak untung, tapi juga tidak rugi. Contoh anggrek yang menempel pada pohon.
- (3) Parasitisme, adalah simbiosis yang satu untung dan yang lainnya merugi. Contoh tanaman benalu.

## 2) Interaksi Antar Populasi

Populasi menurut Sujana (2007 :533) adalah sekelompok individu dari spesies sama yang mendiami satu habitat. Adapun contoh interaksi antar populasi adalah sebagai berikut :

### a) Alelopati

Menurut Odum (1994 : 263) alelopati atau amensalisme merupakan interaksi dimana satu populasi menghalangi pertumbuhannya sedangkan yang lainnya tidak terpengaruh.

### b) Kompetisi

Kompetisi merupakan tipe interaksi interspesifik bahwa dua individu atau spesies berebut sumber daya terbatas seperti pakan, air, ruang untuk sarang dan lain-lain (Wirakusumah, 2003 : 102).

## 3) Interaksi Antar Komunitas

Menurut Wirakusumah (1994 : 44) struktur komunitas merupakan sekumpulan populasi dari spesies-spesies yang berlainan dan bersama-sama menghuni suatu tempat. Segala populasi di tempat yang menjadi perhatian termasuk komunitas yang dipersoalkan, seperti semua

tumbuh-tumbuhan, hewan, dan organisme. Secara sempit sering dicontohkan misalnya suatu komunitas paku-pakuan, komunitas hujan tropika humida, atau komunitas burung pemakan biji-bijian di suatu tempat.

#### 4) Interaksi Antar Komponen Biotik dengan Abiotik

Menurut Wirakusumah (2003 : 141) pada dasarnya ada komunitas yang statis tetapi pada hakikatnya senantiasa berubah dalam peredaran waktu. Perubahan itu dikenal dalam jenjang-jenjang yang pertama yang terjadi karena organisme tumbuh, berinteraksi atau mati. Perubahan lain dalam jangka waktu lebih lama mengakibatkan perubahan besar pada komposisi dan struktur sosial ekologi, sebagai reaksi komunitas perubahan faktor biotik fundamental atau evolusi komunitas.

Menurut Irwan (2003 : 119) suksesi merupakan perubahan dalam komunitas yang berlangsung menuju ke satu arah yang berlangsung lambat dan teratur, pasti terarah dan dapat diramalkan. Suksesi terjadi sebagai akibat dari modifikasi lingkungan fisik dalam komunitasnya dan memerlukan waktu. Proses ini berakhir dengan sebuah komunitas atau ekosistem disebut dengan klimaks.

Ditinjau dari asal terjadinya, suksesi dibedakan menjadi :

##### a) Suksesi Primer

Menurut Irwan (2003 : 119-121) ekosistem mengalami gangguan yang berat sehingga komunitas awal (yang ada) menjadi hilang atau rusak total, menyebabkan di tempat tersebut

tak ada lagi yang tertinggal dan akhirnya terjadi habitat baru. Habitat tersebut secara perlahan, searah namun pasti akan berkembang suatu komunitas dalam waktu tertentu yang lama, akan mencapai suatu klimaks.

b) Suksesi Sekunder

Menurut Irwan (2003 : 121) suksesi sekunder berlangsung di daerah ekosistem yang tidak mengalami kerusakan secara total, masih ada komunitas yang tersisa.

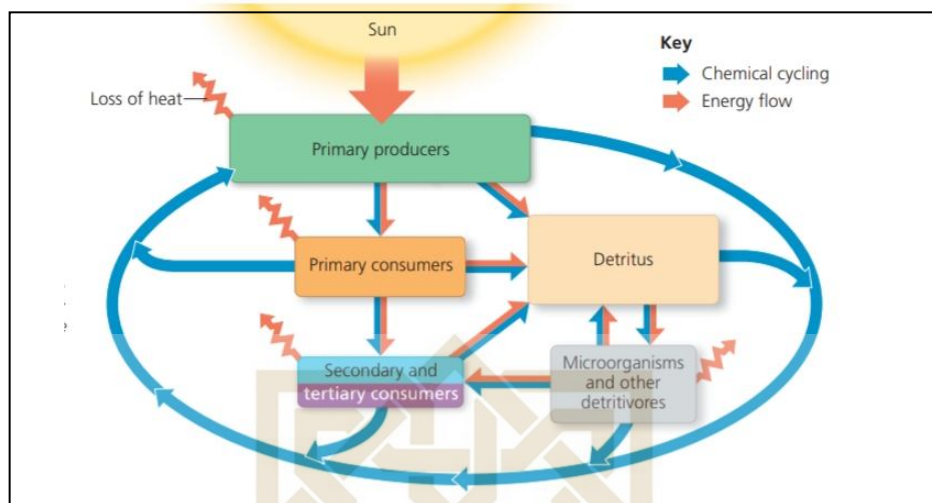
d. Aliran Energi

Semua organisme memerlukan energi untuk pertumbuhan, pemeliharaan, reproduksi, dan pada beberapa spesies, untuk lokomosi. Sumber energi utama dalam ekosistem adalah cahaya matahari. Cahaya matahari adalah sumber terbesar yang digunakan oleh produsen primer untuk mensintesis molekul organik yang kaya energi, yang selanjutnya dapat dirombak untuk membuat ATP. Konsumen mendapatkan bahan bakar organiknya dari tangan kedua (atau pun ketiga maupun keempat) melalui jaring-jaring makanan.

Pengaturan energi suatu ekosistem bergantung pada produktivitas primer. Produktivitas primer adalah jumlah energi cahaya yang diubah menjadi energi kimia (senyawa organik) oleh autotrof suatu ekosistem selama suatu periode waktu tertentu. Total produktivitas primer dikenal dengan produktivitas primer kotor (*gross primary productivity*, **GPP**). Tidak semua produktivitas disimpan

dalam tubuh, tetapi juga digunakan untuk proses respirasi ( **R<sub>s</sub>** ) . sehingga, ada yang dinamakan produktivitas primer bersih ( *net primary productivity*, **NPP**) yaitu energi yang terkumpul dalam biomassa autotrof yang digunakan untuk konsumen. Produktivitas primer bersih di dapat dengan mengurangi produktivitas primer kotor dengan energi yang diperlukan untuk respirasi (  $NPP = GPP - R_s$ ).

Ketika energi mengalir melalui sebuah ekosistem, banyak energi yang hilang disetiap tingkat trofik. Laju perubahan energi kimia pada makanan yang dimakan oleh konsumen ekosistem menjadi biomassa baru mereka sendiri yang disebut produktivitas sekunder. Energi kimia yang di dapatkan oleh konsumen tidak semuanya digunakan dalam tubuh untuk pertumbuhan, melainkan sisanya dibuang sebagai feses atau digunakan untuk respirasi selular. Presentase energi yang diubah dari satu tingkat trofik ke tingkat trofik berikutnya disebut efisiensi ekologi, yang umumnya adalah 5% sampai 20% (Campbell, 2004 : 391-394).

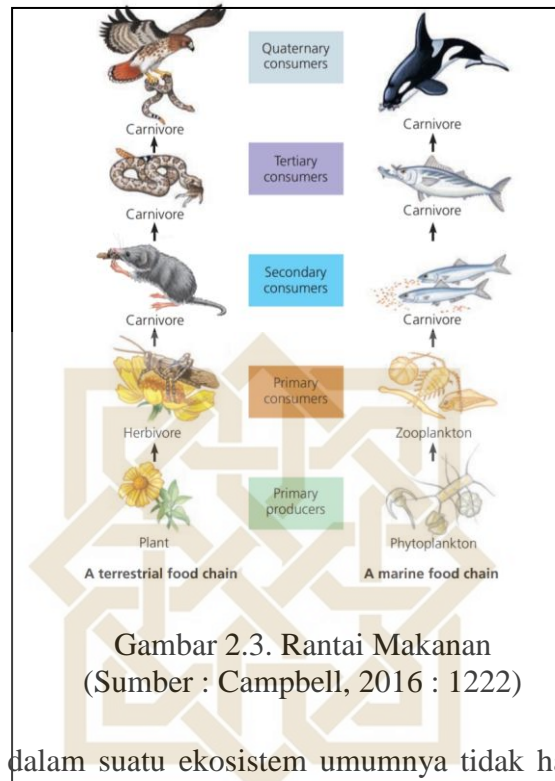


Gambar 2.2 Aliran Energi  
(Sumber : Campbell, 2016 : 1238)

Bentuk aliran energi dalam ekosistem antara lain :

1) Rantai Makanan dan Jaring-Jaring Makanan

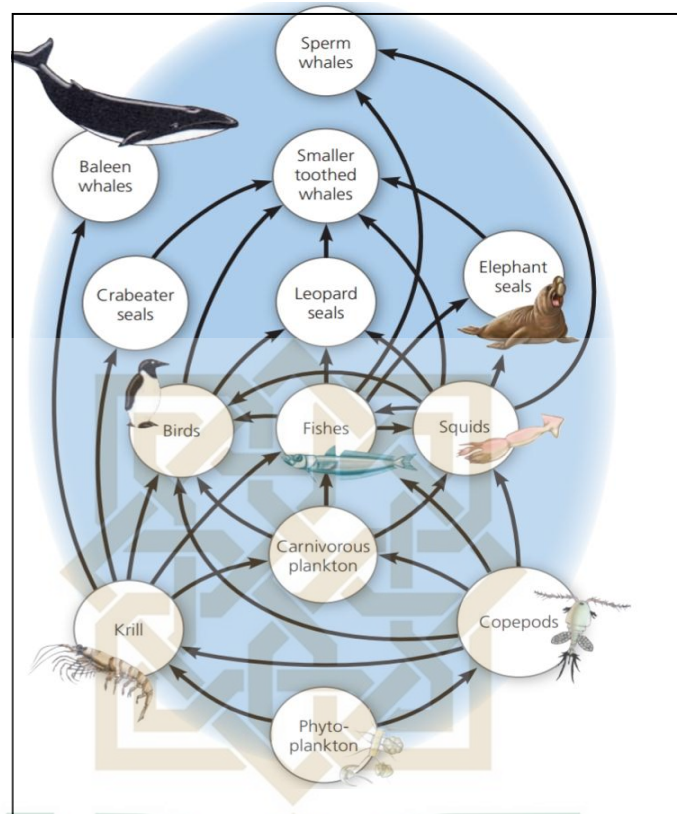
Energi pangan sumber daya di dalam tumbuh-tumbuhan melalui satu seri organisme dengan diulang-ulang dimakan dan memakan dinamakan rantai makanan. Pada tiap pemindahan 80-90 % dari energi potensial hilang sebagai panas (Odum, 1993 : 79). Sehingga semakin pendek rantai makanan, maka semakin besar energi yang tersedia. Dalam rantai makanan organisme yang berkedudukan paling awal yaitu produsen dan selanjutnya konsumen I, II, dan hingga konsumen puncak (III) yang membentuk linear, ditunjukkan oleh gambar.



Gambar 2.3. Rantai Makanan  
(Sumber : Campbell, 2016 : 1222)

Di dalam suatu ekosistem umumnya tidak hanya terdiri dari satu rantai makanan. Hubungan makan dan dimakan sangat kompleks, saling berkaitan dan bercabang sehingga membentuk jaring-jaring makanan.





Gambar 2.4. Jaring-Jaring Makanan

Sumber : Campbell, 2016 : 1222

Menurut Nugroho dan Sumardi ( 2004 : 141) rantai makanan menunjukkan transfer makanan dari berbagai tingkatan dalam piramida makanan. Omnivora memangsa berbagai tingkatan dalam piramida makanan. Hampir semua ekosistem mempunyai rantai dengan percabangan yang sangat kompleks sehingga disebut jaring-jaring makanan.

## 2) Tingkat Trofik

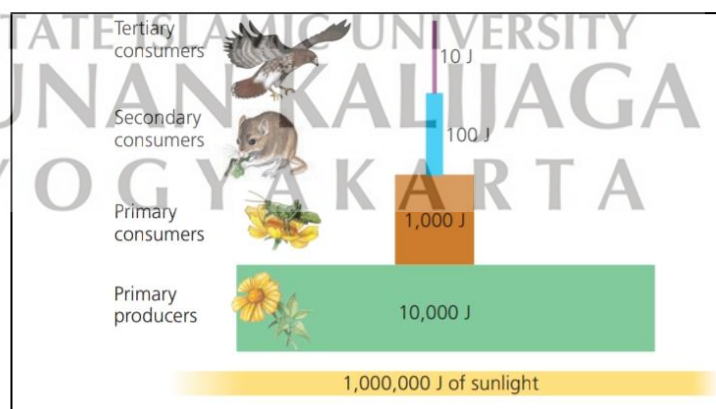
Menurut Kimball (1999 : 959) tingkatan trofik adalah setiap tingkatan konsumen dalam suatu rantai makanan. Tingkat trofik

tersusun dari seluruh organisme pada rantai makanan yang bernomor sama dengan tingkat makan memakan.

### 3) Piramida Ekologi

Menurut Nugroho dan Sumardi (2004 : 140) piramida ekologi atau piramida makanan menunjukkan aliran energi dan kimia melewati berbagai macam tingkatan. Terdapat beberapa piramida ekologi yaitu :

- Piramida Jumlah, yaitu piramida yang menggambarkan jumlah individu dalam populasi yang menempati tingkat trofik tertentu
- Piramida Biomassa, yaitu piramida yang dibuat berdasarkan berat total populasinya pada suatu waktu.
- Piramida Energi, yaitu piramida yang menggambarkan keadaan ekosistem dalam jangka waktu lebih lama. Piramida energi dapat memberikan gambaran lebih akurat tentang aliran energi pada ekosistem.



Gambar 2.5. Piramida Energi  
(Sumber : Campbell, 2016 : 1245)

## b. Definisi Siklus Biogeokimia

Siklus biogeokimia atau yang biasa disebut dengan siklus organik-anorganik adalah siklus unsur-unsur atau senyawa kimia yang mengalir dari komponen abiotik ke komponen biotik dan kembali lagi ke komponen abiotik. Siklus unsur-unsur tersebut tidak hanya melalui organisme, tetapi juga melibatkan reaksi-reaksi kimia dalam lingkungan abiotik sehingga disebut sebagai siklus biogeokimia.

Biogeokimia adalah jalan-jalan yang bentuknya melingkar dari unsur-unsur kimia yang melewati unsure-unsur organisme dan lingkungannya. Bio merujuk kepada organisme hidup, geo kepada bebatuan, tanah udara dan air dari bumi, sedangkan kimia adalah komposisi kimia dari bumi dan pertukaran unsure-unsur diantara bahan-bahan dari kerak bumi.

Fungsi Siklus Biogeokimia adalah sebagai siklus materi yang mengembalikan semua unsur-unsur kimia yang sudah terpakai oleh semua yang ada di bumi baik komponen biotik maupun komponen abiotik, sehingga kelangsungan hidup di bumi dapat terjaga.

### 1. Siklus Nitrogen

Pada umumnya makhluk hidup tidak dapat mengambil langsung nitrogen yang ada di udara. Tapi nitrogen dapat diambil pada proses fiksasi nitrogen oleh bakteri *Azotobacter* dan *Rhizobium*.

**Nitritasi:** proses pengubahan amonia menjadi ion nitrit oleh *Nitromonas* dan *Nitrococcus*. **Nitratasi:** proses pengubahan nitrit menjadi nitrat oleh *Nitrobacter* **Denitrifikasi:** proses pemecahan senyawa  $\text{HNO}_3$  menjadi gas  $\text{N}_2$  oleh *Pseudomonas denitrificans* dan *Thiobacillus denitrificans*



Gambar 2.6 Daur Nitrogen

Berdasarkan Gambar 2.6, diketahui bahwa siklus nitrogen yang terjadi di alam terdiri dari beberapa tahap sebelum digunakan oleh tanaman dan akhirnya kembali dilepaskan ke atmosfer. Demikian seterusnya hingga terjadilah sebuah siklus. Beberapa tahapan dalam siklus nitrogen dapat dijelaskan sebagai berikut :

- 1) Fiksasi (proses pengikatan nitrogen dari atmosfer)
- 2) Amonifikasi (serangkaian reaksi enzimatik untuk membentuk ammonium)
- 3) Nitrifikasi (oksidasi ammonium menjadi nitrat)
- 4) Denitrifikasi (reaksi perubahan kembali senyawa nitrat menjadi gas nitrogen, nitrogen oksida dan gas amoniak oleh aktivitas bakteri).

Di alam, Nitrogen terdapat dalam bentuk senyawa organik seperti urea, protein, dan asam nukleat atau sebagai senyawa anorganik seperti ammonia, nitrit, dan nitrat. Gas nitrogen ikatannya stabil dan

sulit bereaksi, sehingga tidak bisa dimanfaatkan secara langsung oleh makhluk hidup. Nitrogen dalam tubuh makhluk hidup merupakan komponen penyusun asam amino yang akan membentuk protein. Nitrogen bebas juga dapat bereaksi dengan hidrogen atau oksigen dengan bantuan kilat atau petir membentuk nitrat (NO).

1.

Tumbuhan menyerap nitrogen dalam bentuk nitrit ataupun nitrat dari dalam tanah untuk menyusun protein dalam tubuhnya. Ketika tumbuhan dimakan oleh herbivora, nitrogen yang ada akan berpindah ke tubuh hewan tersebut bersama makanan. Ketika tumbuhan dan hewan mati ataupun sisa hasil ekskresi hewan (urine) akan diuraikan oleh dekomposer menjadi amonium dan amonia. Oleh bakteri nitrit (contohnya Nitrosomonas), amonia akan diubah menjadi nitrit, proses ini disebut sebagai nitrifikasi. Kemudian, nitrit dengan bantuan bakteri nitrat (contohnya Nitrobacter) akan diubah menjadi nitrat, proses ini disebut sebagai proses nitrifikasi.

2.

Peristiwa proses perubahan amonia menjadi nitrit dan nitrat dengan bantuan bakteri disebut sebagai proses nitrifikasi. Adapula bakteri yang mampu mengubah nitrit atau nitrat menjadi nitrogen bebas di udara, proses ini disebut sebagai denitrifikasi. Di negara-negara maju, nitrogen bebas dikumpulkan untuk keperluan industri. Selain karena proses secara alami melalui proses nitrifikasi, penambahan unsur nitrogen di alam dapat juga melalui proses buatan melalui pemupukan. (Cunningham, 2006 : 38)

## 2. Siklus Karbon dan Oksigen





Gambar 2.7 .Daur Karbon

Sumber karbon di alam adalah  $\text{CO}_2$ :

- $\text{CO}_2$  di alam  $\rightarrow$  fotosintesis  $\rightarrow$  tumbuhan mati  $\rightarrow$  karbon tersimpan di dalam fosil
- Makhluk hidup bernapas  $\rightarrow$  mengeluarkan  $\text{CO}_2$  dipakai untuk fotosintesis
- Hewan mati  $\rightarrow$  karbon tersimpan di dalam fosil
- Fosil  $\rightarrow$  bahan bakar  $\rightarrow$   $\text{CO}_2$  terlepas kembali ke udara

Proses timbal balik fotosintesis dan respirasi seluler bertanggung jawab atas perubahan dan pergerakan utama karbon. Naik turunnya  $\text{CO}_2$  dan  $\text{O}_2$  atmosfer secara musiman disebabkan oleh penurunan aktivitas fotosintetik. Dalam skala global kembalinya  $\text{CO}_2$  dan  $\text{O}_2$  ke atmosfer melalui respirasi hampir menyeimbangkan pengeluarannya melalui fotosintesis.

Akan tetapi pembakaran kayu dan bahan bakar fosil menambahkan lebih banyak lagi  $\text{CO}_2$  ke atmosfer. Sebagai akibatnya jumlah  $\text{CO}_2$  di atmosfer meningkat.  $\text{CO}_2$  dan  $\text{O}_2$  atmosfer juga berpindah masuk ke dalam dan ke luar sistem akuatik, dimana  $\text{CO}_2$  dan  $\text{O}_2$  terlibat dalam suatu keseimbangan dinamis dengan bentuk bahan anorganik lainnya.

### 3. Siklus Air



Perpindahan air dari darat, laut, sungai, rawa, atmosfer, dan antara organisme dengan lingkungan.

Tahapan:

- Air dari permukaan bumi akan menguap (evaporasi)
- Di udara, air tersebut akan menjadi awan dan mengalami kondensasi
- Terjadi hujan, air turun kembali ke permukaan bumi



Gambar 2.8 Daur Air

Air di atmosfer berada dalam bentuk uap air. Uap air berasal dari air di daratan dan laut yang menguap karena panas cahaya matahari.

Sebagian besar uap air di atmosfer berasal dari laut karena laut mencapai tigaperempat luas permukaan bumi. Uap air di atmosfer terkondensasi menjadi awan yang turun ke daratan dan laut dalam bentuk hujan. Air hujan di daratan masuk ke dalam tanah membentuk air permukaan tanah dan air tanah.

Tumbuhan darat menyerap air yang ada di dalam tanah. Dalam tubuh tumbuhan air mengalir melalui suatu pembuluh. Kemudian melalui tranpirasi uap air dilepaskan oleh tumbuhan ke atmosfer. Tranpirasi oleh tumbuhan mencakup 90% penguapan pada ekosistem darat. Hewan memperoleh air langsung dari air permukaan serta dari tumbuhan dan hewan yang dimakan, sedangkan manusia menggunakan sekitar seperempat air tanah. Sebagian air keluar dari tubuh hewan dan manusia sebagai urin dan keringat.

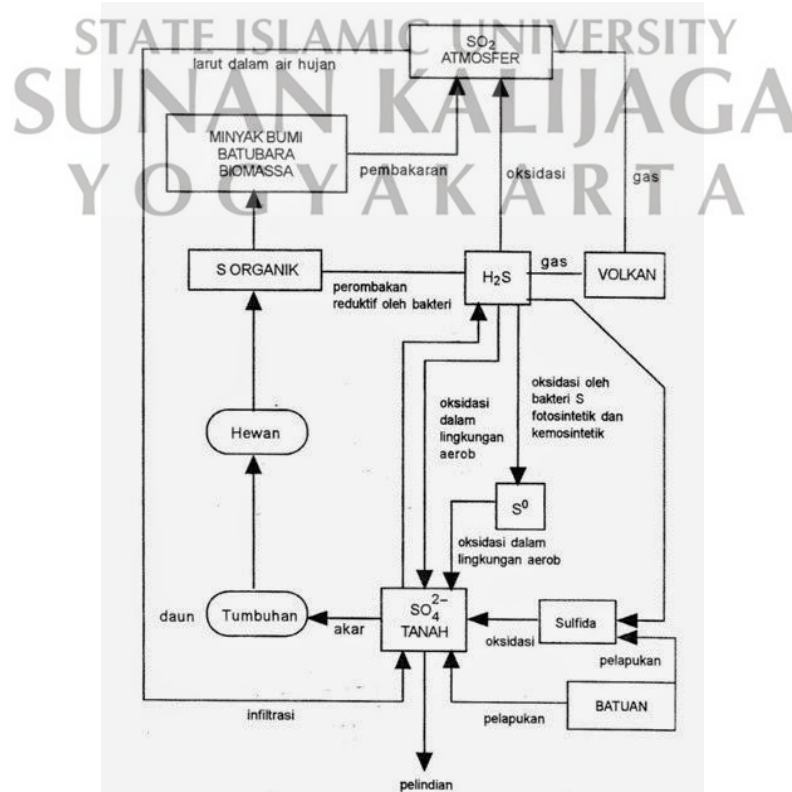
Air tanah dan air permukaan sebagian mengalir ke sungai, kemudian ke danau dan ke laut. Siklus ini di sebut Siklus Panjang. Sedangkan siklus yang dimulai dengan proses Transpirasi dan Evapotranspirasi dari air yang terdapat di permukaan bumi, lalu diikuti oleh Presipitasi atau turunnya air ke permukaan bumi disebut Siklus Pendek.

#### 4. Siklus Belerang (sulfur)

Kelimpahan sulfur dalam kerak bumi mencapai 0,06%. Sumber utama-utama sulfur tanah adalah sulfida-sulfida logam yang dikandung batu plutonik. Batuan plutonik adalah batuan yang menghasilkan sulfat yang kemudian diendapkan sebagai garam-garam sulfat dapat larut dan tidak larut di daerah kering atau agak kering, diserap jasad renik atau direduksi oleh jasad renik membentuk sulfida atau anasir S atau terlindi dan tercuci menuju lautan.

Siklus belerang dalam lingkungan hidup, sama rumitnya dengan siklus nitrogen. Unsur belerang ini banyak terdapat dalam bentuk oksidanya serta dalam bentuk sulfidanya. Unsur belerang yang diperlukan oleh tumbuh-tumbuhan adalah dalam bentuk senyawa sulfatnya. Unsur ini lebih banyak terdapat di dalam tanah daripada di atmosfer, sedangkan unsur nitrogen lebih banyak terdapat di atmosfer daripada di dalam tanah. Unsur belerang yang terdapat di dalam tanah diubah oleh bakteri menjadi bentuk sulfat yang larut dalam air kemudian digunakan oleh tumbuh-tumbuhan untuk proses pertumbuhannya.

Belerang dalam tubuh organisme merupakan unsur penyusun protein. Di alam, sulfur (belerang) terkandung dalam tanah dalam bentuk mineral tanah dan di udara dalam bentuk  $SO$  atau gas sulfur dioksida. Ketika gas sulfur dioksida yang berada di udara bersenyawa dengan oksigen dan air, akan membentuk asam sulfat yang ketika jatuh ke tanah akan menjadi bentuk ion-ion sulfat ( $SO_4^{2-}$ ). Kemudian ion-ion sulfat tadi akan diserap oleh tumbuhan untuk menyusun protein dalam tubuhnya. Ketika manusia atau hewan memakan tumbuhan, maka akan terjadi perpindahan unsur belerang dari tumbuhan ke tubuh hewan atau manusia.



### Gambar 2.9. Daur Belerang

Ketika hewan atau tumbuhan mati, jasadnya akan diuraikan oleh bakteri dan jamur pengurai dan menghasilkan bau busuk, yaitu gas hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) yang akan dilepas ke udara dan sebagian tetap ada di dalam tanah. Gas hidrogen sulfida yang ada di udara akan bersenyawa dengan oksigen membentuk sulfur oksida, dan yang di tanah oleh bakteri tanah akan diubah menjadi ion sulfat dan senyawa sulfur oksida yang nanti akan diserap kembali oleh tumbuhan.

Sulfur  $\rightarrow$  fotosintesis  $\rightarrow$  hewan  $\rightarrow$  protein

Sulfur mengalir ke laut atau terurai menjadi gas  $H_2S$  dan  $SO_2$   $\rightarrow$  hujan

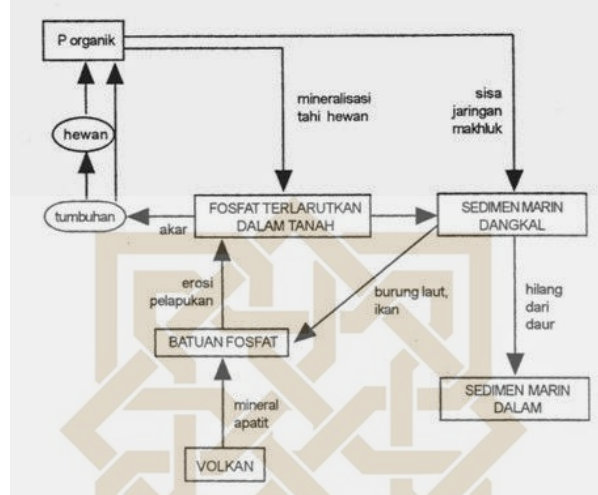
### 5. Siklus Fosfor

Siklus fosfor dalam lingkungan hidup relatif lebih sederhana bila dibandingkan dengan siklus bahan-bahan kimia yang lain, tetapi siklus fosfor ini mempunyai peranan yang sangat penting sebagai pembawa energi dalam bentuk ATP (Adenosin Triphosphat).

Siklus unsur ini adalah perputaran bahan kimia yang menghasilkan endapan seperti halnya siklus kalsium. Sebagian besar fosfor terdapat dalam batuan beku dan bahan induk tanah sebagai senyawa apatit. fluoroapatit ( $Ca_{10}(PO_4)_6F_2$ ) merupakan salah satu mineral apatit yang dikenal.

Dalam lingkungan tidak ditemukan senyawa fosfor yang berbentuk gas, pada umumnya unsur fosfor yang terdapat di

lingkungan berupa partikel-partikel padat. Di alam, unsur fosfor banyak terdapat dalam bentuk  $\text{HPO}_4^{2-}$  atau  $\text{HPO}_4^-$ , baik sebagai ion anorganik maupun organik yang larut serta yang tidak larut.



Gambar 2.10 Daur Fosfor

Sangat dibutuhkan untuk membentuk asam nukleat, protein, ATP

- a) Fosfor tidak mengalami fase gan
- b) Batuan yang mengandung fosfat → pelapukan → fosfat terbawa ke laut → terbentuk sedimen
- c) Bakteri dan jamur → mengurai materi anorganik di tanah → fosfor → dipakai tumbuhan
- d) Fosfat di tanah → digunakan tumbuhan → dimakan herbivor → dimakan karnivor → fosfat keluar melalui urin dan feses.

Posfor merupakan elemen penting dalam kehidupan karena semua makhluk hidup membutuhkan posfor dalam bentuk ATP (Adenosin Tri Fosfat), sebagai sumber energi untuk metabolisme sel.

Posfor terdapat di alam dalam bentuk ion fosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ). Ion Fosfat terdapat dalam bebatuan. Adanya peristiwa erosi dan pelapukan menyebabkan fosfat terbawa menuju sungai hingga laut membentuk sedimen. Adanya pergerakan dasar bumi menyebabkan sedimen yang mengandung fosfat muncul ke permukaan. Di darat tumbuhan mengambil fosfat yang terlarut dalam air tanah

Herbivora mendapatkan fosfat dari tumbuhan yang dimakannya dan karnivora mendapatkan fosfat dari herbivora yang dimakannya. Seluruh hewan mengeluarkan fosfat melalui urin dan feses. Bakteri dan jamur mengurai bahan-bahan anorganik di dalam tanah lalu melepaskan pospor kemudian diambil oleh tumbuhan



## LAMPIRAN 2.7

## Kisi – kisi Angket Minat Belajar Biologi Materi Ekosistem

Indikator	Keterangan	Pernyataan		Jumlah Item
		Positif	Negatif	
Perasaan Senang	Pendapat Siswa tentang Pembelajaran Materi Ekosistem	1	3	2
	Perasaan Siswa selama mengikuti Pembelajaran Ekosistem	4	2	2
	Kesan siswa terhadap penjelasan guru	5	6	2
Perhatian	Perhatian Siswa pembelajaran ekosistem	8, 10 11,	7, 13,15, 20	7
Ketertarikan	Rasa ingin tahu siswa saat mengikuti pembelajaran materi ekosistem	17	23	2
	Penerimaan Siswa saat diberi tugas oleh guru	12, 14, 16	9, 19, 24	6
Keterlibatan Siswa	Kesadaran tentang belajar dirumah	21,	22	2
	Kegiatan siswa setelah dan sebelum masuk sekolah	25	18	2

<b>Jumlah Item</b>	<b>25</b>
--------------------	-----------

\*Pembuatan angket minat belajar siswa diadaptasi dari angket penelitian Izzul Wafa yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperati Tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD) Terhadap Minat dan Hasil Belajar IPA Biologi Siswa Kelas VIII Di SMPN 3 Kalasan” (Skripsi)

**LAMPIRAN 2.8****Angket Minat Belajar****Nama :****Kelas :****No. Absen :**

Petunjuk Pengisian Angket:

- 1) Bacalah dengan teliti dan seksama!
- 2) Tulislah nama lengkap, kelas, nomor absen kalian pada lembar jawab!
- 3) Kerjakan semua soal pada lembar jawab yang telah disediakan dengan memberikan tanda (√) sesuai dengan pendapat kalian!
- 4) Jangan memberikan coretan pada soal!
- 5) Untuk menjawab soal pada pernyataan pilihlah empat alternatif di bawah ini dengan menggunakan tanda ceklist (√).
  - a. Selalu (SL)
  - b. Sering (SR)
  - c. Kadang-Kadang (KD)
  - d. Tidak Pernah (TP)
- 6) Untuk menjawab soal pada pernyataan pilihlah empat alternatif di bawah ini dengan menggunakan tanda ceklist (√).

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SL	S	KD	TP
1.	Saya merasa tertantang oleh penjelasan guru dalam pembelajaran ekosistem				
2.	Penjelasan materi kurang menyenangkan sehingga saya menjadi malas belajar materi Ekosistem.		.		
3.	Saya ingin pembelajaran ekosistem cepat selesai				
4.	Saya mengikuti pembelajaran materi Ekosistem dengan perasaan senang.				
5.	Saya bersemangat belajar materi Ekosistem karena penjelasan guru menyenangkan.				
6.	Saya kurang senang ketika pembelajaran materi ekosistem sudah dimulai.				
7.	Ketika guru sedang menjelaskan materi saya tidak mencatat.				
8.	Saya memperhatikan guru saat sedang menjelaskan materi.				
9.	Saya tidak mengerjakan tugas dengan sungguh - sungguh				
10.	Saya berdiskusi dengan teman terkait materi.				
11.	Saya tidak ramai sendiri ketika guru mengajar.				
12.	Saya menyelesaikan tugas karena bermanfaat untuk kehidupan dan pelajaran selanjutnya.				
13.	Saya berbicara dengan teman ketika guru sedang menjelaskan materi.				

14.	Tugas yang diberikan guru membuat saya semakin tertarik dengan materi ekosistem				
15.	Saya mencatat pelajaran lain pada saat pelajaran berlangsung.				
16.	Saya mengerjakan tugas dengan sungguh-sungguh				
17.	Apabila mengalami kesulitan dalam memahami materi, saya bertanya.				
18.	Bagi saya belajar hanya pada saat masuk kelas saja				
19.	Saya tidak mengerjakan tugas biologi apabila tugas tersebut tidak dikumpulkan				
20.	Ketika pelajaran saya berbicara dengan teman diluar materi pelajaran.				
21.	Saya mengikuti bimbingan/les biologi dengan rutin.				
22.	Saya tidak belajar pada malam hari untuk pelajaran esok hari.				
23.	Saya belajar hanya ketika disuruh orang tua				
24.	Saya malu untuk bertanya ketika saya belum memahami materi				
25.	Saya belajar materi ekosistem sebelum guru masuk ke ruang kelas				





							Soal
1	Mengidentifikasi komponen dalam Ekosistem	1, 2, 3					
2	Mengidentifikasi satuan organisasi dalam ekosistem	5, 6, 7, 12	4, 8, 9		10, 11		
3	Mengidentifikasi tipe-tipe ekosistem dan suksesi		13, 15			14	
4	Mendiskripsikan peran komponen ekosistem dalam aliran energi	17	16		18, 19, 20		
5	Mendiskripsikan hubungan antar komponen ekosistem				21		
6	Mengidentifikasi proses siklus biogeokimia dan dampak kerusakan ekosistem dalam siklus biogeokimia		23		22, 25, 24		

**LEMBAR SOAL PRETEST dan POST TEST**

Nama :

No. Absen :

Kelas :

***I. Jawablah soal-soal pilihan ganda berikut ini dengan tepat !***

1. Ekosistem terdiri dari komponen biotik dan abiotik. Dibawah ini yang termasuk komponen biotik dalam ekosistem adalah ...

- a. Cacing, Tanah, Ulat
- b. Padi, Tikus, pH
- c. Padi, Belalang, Air
- d. **Ular, Belalang, Rumput**
- e. Ular, Belalang, Udara

2. Berikut ini yang termasuk dalam komponen abiotik adalah...

- a. Cahaya, Udara, Belalang
- b. **Cahaya, Air, Tanah**
- c. Air, Zooplankton, pH
- d. Air, Udara, Rumput
- e. Air, Suhu, Tikus

3. Air merupakan salah satu komponen abiotik yang berperan dalam proses penyerbukan. Disebut apakah penyerbukan yang dibantu oleh air ... .

- a. entomogami
- b. ornitogami
- c. anemogami

- d. hidrogami**
- e. antropogami
4. Dalam suatu perairan, terdapat komponen yang berfungsi sebagai produsen dalam ekosistem perairan tersebut. Berikut ini yang termasuk dalam produsen dalam ekosistem air adalah ...
- a. Fitoplankton**
- b. Jamur
- c. Zooplankton
- d. Ikan
- e. Bakteri
5. Sekumpulan makhluk hidup yang tergolong dalam satu spesies dan menempati area tertentu dalam waktu tertentu disebut dengan...
- a. populasi**
- b. komunitas
- c. ekosistem
- d. habitat
- e. bioma
6. Sekumpulan padi dan sekumpulan belalang yang hidup di sebidang sawah, berdasarkan konsep ekologi merupakan suatu ...
- a. spesies
- b. individu
- c. ekosistem
- d. komunitas**
- e. populasi
7. Hubungan komponen biotik dan abiotik dalam suatu tertentu disebut...
- a. populasi
- b. individu
- c. komunitas
- d. ekosistem**

- e. nisia
8. Suatu sungai yang berisi ikan dan tumbuhan air merupakan suatu...
- a. Ekosistem
  - b. Habitat
  - c. Populasi
  - d. Substrat
  - e. **Komunitas**

*Baca dan Cermati paragraf dibawah ini untuk menjawab soal nomor 9-11.*

Pada sepetak sawah yang luasnya 100 meter<sup>2</sup> terdapat 1340 padi. 980 rumput, 10 Ular, 30 tikus, 25 Kadal, 300 liter air, 20 burung dan 200 belalang. Sawah tersebut subur karena Si petani selalu memberikan pupuk kompos yang teratur.

9. Banyaknya jenis populasi pada sepetak sawah tersebut adalah...
- a. 3
  - b. 4
  - c. 5
  - d. 6
  - e. 7

10. Populasi yang paling padat adalah...
- Padi**
  - Belalang
  - Tikus
  - Rumput
  - Ular
11. Organisme yang termasuk produsen pada ekosistem tersebut adalah...
- Rumput dan Belalang
  - Belalang dan Padi
  - Air dan Padi
  - Rumput dan Padi**
  - Ular dan Kadal
12. Berikut ini yang termasuk dalam ekosistem buatan adalah...
- Ekosistem sawah
  - Ekosistem sungai
  - Ekosistem kolam**
  - Ekosistem laut
  - Ekosistem padang rumput
13. Suatu habitat yang diawali tumbuhnya organisme pioner berupa lumut kerak. Lumut kerak melapukkan benda mati dan diuraikan oleh pengurai menjadi zat anorganik yang memperkaya unsur hara tanah. Sehingga benih yang jatuh pada tempat tersebut tumbuh subur. Setelah itu akan tumbuh rumput dan pepohonan. Bersamaan dengan itu pula hewan mulai memasuki komunitas yang baru terbentuk dan akhirnya terbentuk suatu ekosistem yang seimbang. Peristiwa di atas dikenal sebagai...
- Seleksi alam
  - Suksesi ekologi**
  - Bukti geologi
  - Proses evolusi
  - Kompetisi alam
14. Perhatikan daftar organisme berikut !.
- Pohon
  - Lumut
  - Lumut kerak

4. Perdu
5. Rumput

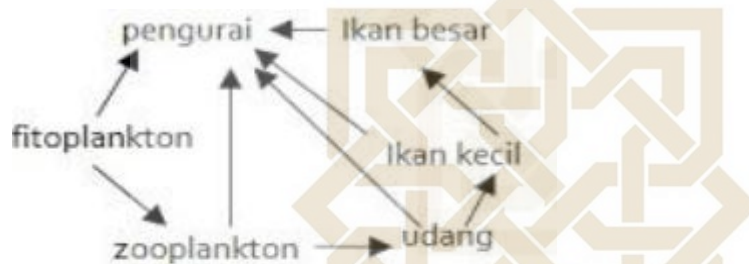
Urutan rangkaian suksesi dengan komponen-komponen di atas adalah...

- a. 1-2-3-4-5
  - b. 2-3-4-5-1
  - c. 3-4-5-1-2
  - d. 3-2-4-5-1
  - e. 3-2-5-4-1
15. Kamalia berkunjung pada suatu daerah yang mempunyai suhu udara siang hari yang tinggi, tumbuhannya mempunyai daun yang berbentuk duri atau tidak berdaun, akarnya panjang, dan mempunyai jaringan spons, serta terdapat hewan golongan rodentia. Daerah yang dikunjungi Kamalia termasuk dalam bioma ...
- a. Taiga
  - b. Tundra
  - c. Padang rumput
  - d. Hutan gugur
  - e. Gurun
16. Pada suatu area terdapat populasi sebagai berikut
- |           |              |
|-----------|--------------|
| 1). Padi  | 4). Belalang |
| 2). Katak | 5). Burung   |
| 3). Ular  |              |
- Organisme yang berperan sebagai produsen, ditunjukkan pada nomor ...
- a. 2
  - b. 4
  - c. 1
  - d. 3
  - e. 5
17. Sekumpulan ranai makanan yang saling berhubungan disebut...
- a. Makan dan dimakan
  - b. Rantai Makanan
  - c. Piramida Makanan
  - d. Jaring-jaring kehidupan



e. **Jaring-jaring makanan**

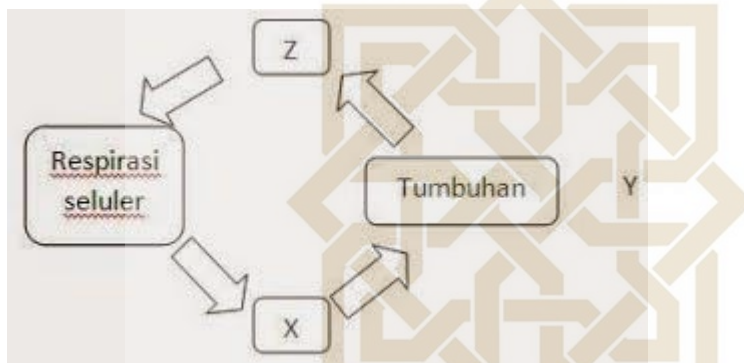
18. Perhatikan gambar dibawah ini.



Bila populasi Zooplankton berkurang maka akan diikuti penurunan populasi ...

- Ikan Kecil
  - Ikan Besar
  - Fitoplankton
  - Pengurai
  - Udang**
19. Dalam suatu ekosistem sekitar Terminal Giwangan terdapat rumput, tikus, kucing, banteri, dan jamur. Organisme yang sangat bergantung pada konsumen adalah ...
- Rumpu dan Tikus
  - Kucing dan Rumput
  - Tikus dan Kucing
  - Jamur dan Bakteri**
  - Jmur dan Kucing
20. Bila suatu rantai makanan semakin panjang, maka ...
- Produsen mendapatkan energi paling sedikit
  - Konsumen puncak hanya mendapatkan energi yang sedikit**
  - Energi yang ditransfer dari produsen ke konsumen semakin besar
  - Konsumen puncak mendapatkan energi paling besar
  - Energi yang diperoleh produsen semakin kecil

21. Bintil-bintil akar ditemukan pada akar kedelai (kacang-kacangan) merupakan bentuk interaksi antara tanaman dan bakteri *Rhizobium*, dalam interaksi ini...
- Tanaman kedelai dirugikan karena akar menjadi membesar
  - Tanaman kedelai diuntungkan karena mendapat sumber nitrogen**
  - Bakteri dirugikan karena tidak dapat berkembang biak
  - Bakteri diuntungkan karena mendapat sumber nitrogen
  - Bakteri dan tanaman kedelai sama-sama dirugikan
22. Perhatikan salah satu siklus Karbon dibawah ini !



Gambar di atas merupakan siklus karbon. Secara berurutan X, Y dan Z adalah ...

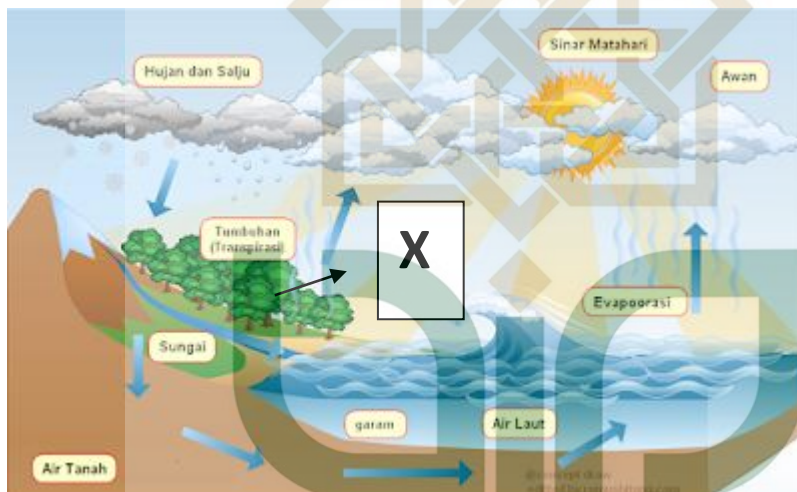
- $\text{CO}_2$ , Fotosintesis dan  $\text{O}^2$**
  - $\text{O}_2$ , Respirasi Aerob dan  $\text{CO}^2$
  - $\text{O}_2$ , Fotosintesis dan  $\text{CO}^2$
  - $\text{O}_2$ , Respirasi dan  $\text{O}_2$
  - $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}^2$ , dan Fotosintesis
23. Dalam siklus nitrogen, proses penyusunan  $\text{NO}_3^-$  menjadi  $\text{N}_2$  merupakan bagian dari proses...
- Posforisasi
  - Nitrifikasi
  - Denitrifikasi
  - Amonifikasi
  - Eutrofikasi
24. Perhatikan Tahap Siklus Air dibawah ini!
- Air dipermukaan bumi mengalami penguapan (Evaporasi)
  - Uap air memadat membentuk awan
  - Tumbuhan melakukan transpirasi dalam bentuk uap air ke atmosfer

4. Awan mengalami presipitasi dalam bentuk hujan karena adanya angin
5. Terjadi kondensasi
6. Air kembali ke permukaan bumi

Tahapan siklus air yang benar adalah ...

- a. 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6
- b. 1 – 3 – 5 – 2 – 4 – 6
- c. **1 – 5 – 2 – 3 – 4 – 6**
- d. 1 – 2 – 5 – 3 – 4 – 6
- e. 6 – 1 – 3 – 2 – 5 – 4

25. Perhatikan gambar berikut !



Jika X mengalami kebakaran, dampak yang akan terjadi adalah ...

- a. Air yang mengalir akan berkurang
- b. Berkurangnya persediaan air di hutan
- c. **Bertambah besar aliran air dari gunung**
- d. Bertambahnya proses evapotranspirasi
- e. Bertambahnya daya serap humus

### LAMPIRAN 3 HASIL PENELITIAN

Lampiran 3.1 Tabulasi perhitungan Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen

Lampiran 3.2 Tabulasi perhitungan Angket Minat Belajar Kelas Kontrol

Lampiran 3.3 Tabulasi Nilai *Pretest-Posttest*

Lampiran 3.4 Interval Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 3.5 Interval Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 3.6 Hasil Uji Hipotesis Minat Belajar Siswa

Lampiran 3.7 Hasil Uji SPSS Nilai *Pretest*

Lampiran 3.8 Hasil Uji SPSS Nilai *Posttest*



## LAMPIRAN 3.1

## HASIL ANGKET MINAT BELAJAR SISWA KELAS EKSPERIMEN

NAMA	NOMOR ANGKET																									SKOR	NILAI
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
ADW	3	4	2	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	2	83	83%
ANH	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	70	70%
AFF	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	72	72%
ANR	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	3	3	4	4	1	4	4	4	3	88	88%
AH	4	3	3	4	4	3	2	3	3	2	3	4	2	2	2	3	4	2	3	3	4	2	3	3	1	72	72%
ABA	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	2	4	4	3	4	3	4	3	2	87	87%
ALC	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	1	4	4	4	4	94	94%
ANB	4	3	1	3	3	3	3	4	4	4	2	4	4	4	2	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	82	82%
DSW	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	1	73	73%
DN	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	3	92	92%
FLK	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	1	4	4	4	1	1	4	1	4	4	4	85	85%
IDP	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	97	97%
AIS	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	99	99%
MFZ	2	4	1	1	3	4	3	4	4	3	3	3	3	2	4	4	2	4	4	4	1	3	4	3	2	75	75%
MDK	4	4	1	4	4	3	4	2	4	3	1	3	3	2	2	4	2	3	3	4	3	3	2	2	2	73	73%
MIK	2	4	1	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	2	4	3	1	3	3	1	3	79	79%
MRO	2	4	3	4	2	4	3	3	4	2	4	3	3	2	4	3	2	1	3	4	4	1	4	4	2	75	75%
MR	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	2	4	4	3	4	3	4	3	2	87	87%
MZA	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	3	92	92%
RR	2	4	2	3	3	3	4	4	4	4	2	4	4	3	4	4	3	4	4	4	2	4	4	2	4	85	85%
RAB	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	3	4	4	4	3	1	4	2	85	85%
SYC	4	3	2	4	3	3	3	2	2	3	4	3	2	2	1	3	2	3	3	3	1	3	3	3	2	67	67%

SIS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	1	4	4	4	4	95	95%	
UBU	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	92	92%	
VR	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	1	4	4	4	3	93	93%	
YNA	3	4	3	4	4	4	4	4	4	1	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	84	84%	
<b>SKOR</b>	89	96	73	91	94	95	81	94	96	90	89	97	88	84	82	95	82	84	93	83	69	82	92	87	70			
<b>SKOR TOTAL</b>	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104		

KATEGORI	WARNA	PENJUMLAHAN	PERSENTASE
<b>Perasaan Senang</b>		89+96+73+91+94+95	86%
<b>Perhatian</b>		81+94+90+89+88+82+83	83%
<b>Ketertarikan</b>		96+97+84+95+82+93+92+87	87%
<b>Keterlibatan Siswa</b>		84+69+82+70	73%
<b>RATA-RATA PERSENTASE</b>			83%



## LAMPIRAN 3.2

## HASIL ANGKET MINAT BELAJAR SISWA KELAS KONTROL

NAM A	NOMOR ANGKET																									SKO R	NILA I	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
AIR	2	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	1	65	65%	
AP	4	4	1	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	1	3	2	1	1	81	81%
AIRO	4	2	3	3	3	3	2	4	3	4	3	4	0	3	3	4	4	4	4	4	3	1	2	4	4	2	76	76%
AH	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	3	1	1	3	3	4	4	3	1	3	4	3	1	65	65%	
ABP	2	3	3	2	2	3	4	3	3	2	2	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	1	3	3	4	1	68	68%
AZY	2	3	2	2	2	2	3	3	1	2	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	1	3	3	4	1	65	65%
CTS	3	3	2	3	2	3	4	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	1	3	4	4	2	73	73%
DAA	2	3	3	2	2	4	3	2	4	2	2	3	3	2	4	2	3	4	3	3	3	2	2	2	4	1	67	67%
DPP	2	4	3	3	4	3	3	4	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	3	4	3	1	71	71%
EK	3	4	4	2	3	4	3	2	4	2	2	3	3	3	4	3	3	2	4	4	2	1	3	4	2	74	74%	
FDK	2	3	3	2	2	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	4	3	2	70	70%	
HAA	2	1	2	3	3	3	1	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	2	2	3	1	71	71%
HN	3	4	2	3	3	4	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	1	3	3	3	1	74	74%
HQ	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	4	2	2	2	4	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	1	57	57%
LNH	3	4	3	4	4	4	3	3	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	1	4	4	3	2	84	84%
MFZ	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	1	3	3	2	1	63	63%
MR	2	4	2	3	3	4	1	4	3	2	4	4	3	2	3	3	4	2	3	3	1	3	3	4	2	72	72%	
NPA	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	2	85	85%
NPU	2	4	2	2	2	1	2	3	4	2	2	3	3	2	4	3	3	3	3	3	1	1	3	3	2	1	61	61%
NVS	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	2	4	3	2	3	3	4	1	3	4	4	1	78	78%	
NAH	2	3	3	2	2	3	3	3	4	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3	1	68	68%
RDP	2	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	82	82%
RM	4	3	1	2	2	4	3	2	4	2	3	3	2	2	3	2	2	4	4	3	1	3	3	4	2	68	68%	
RRN	2	4	3	2	2	4	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	1	63	63%	

RNL	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	4	3	2	2	1	3	1	63	63%	
SA	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	2	3	2	3	3	2	2	4	3	2	3	3	3	2	73	73%		
SPK	2	3	2	3	2	4	3	4	4	3	3	4	4	2	4	4	2	4	4	4	2	3	4	4	2	80	80%	
SSR	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	1	3	4	3	1	70	70%	
SIF	1	3	3	2	4	4	3	4	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	4	3	2	3	4	2	3	70	70%	
SGA	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	4	3	2	4	2	3	4	3	3	1	3	2	4	2	69	69%	
ZHM	2	4	2	2	2	3	3	4	4	2	3	4	3	2	3	4	1	4	4	3	1	4	4	4	1	73	73%	
ZNH	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	4	2	2	3	4	2	1	3	3	3	2	64	64%	
RD	2	3	1	2	2	4	3	3	3	3	2	4	3	2	3	3	4	4	3	3	1	3	2	2	2	67	67%	
<b>SKOR</b>	83	108	85	83	84	109	95	102	110	86	93	102	94	77	113	99	93	105	111	99	49	94	102	105	49			
<b>SKOR TOTA</b>	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13		
<b>KATEGORI</b>	<b>WARNA</b>		<b>PENJUMLAHAN</b>													<b>PERSENTASE</b>												
<b>Perasaan Senang</b>			83+108+85+83+84+109													70%												
<b>Perhatian</b>			95+102+86+93+94+113+99													74%												
<b>Ketertarikan</b>			110+102+77+99+93+102+105													76%												
<b>Keterlibatan Siswa</b>			105+49+94+49													56%												
<b>RATA-RATA PERSENTASE</b>			<b>STATE ISLAMIC UNIVERSITY</b>													<b>69%</b>												
			<b>SUNAN KALIJAGA</b>																									
			<b>YOGYAKARTA</b>																									

LAMPIRAN 3.3
--------------

**NILAI PRETEST DAN POSTEST KELAS KONTROL**

NO	NAMA	NILAI	
		PRETEST	POSTEST
1	AGDELLA INTAN RIFWANA	60	76
2	AGIL PRATAMA	44	60
3	ALIFAH ISMU ROMADONI	72	76
4	ALIYAH HANANIYAH	58	68
5	ANGGI BAGUS PRASETYA	54	68
6	ARDIANA ZAHRA YULITA	58	72
7	CHINTAYA SYAFIR TANJUNG SAVANA	58	78
8	DENA AMANDA ASHAR	48	84
9	DIKA PANCA PRASETYA	56	56
10	ESTU KHOIRUNNISA'	56	68
11	FARIDAH DURROTUL KARIMAH	72	84
12	HANIF ATHA AMMAR	72	72
13	HILDA NARISWARI	64	64
14	HYACHINTA QOTRUNNISA	60	68
15	LEVIANA NUR HANAFIA	64	68
16	MUHAMMAD FADEL ZULFIKAR	56	72
17	MUHAMMAD RAMADIANTO	68	80
18	NAVISKA PUTRI ALIFAH	68	72
19	NUGROHO PRIYO UTOMO	68	68
20	NUR VIKA SARI	56	56

21	NURAINI ARUM RAHMANINGTYAS	48	64
22	RAMADHANI DWI PUTRA	54	56
23	RAYHAN MADANI	58	60
24	REVA REYNA NUGRAHA	66	68
25	RIZA NOOR LAILA	58	78
26	SEPTA ARDIANSYAH	56	72
27	SHAFIRA PUTI KRISNINTYA	56	56
28	SHANDRA SHINTA RAMADHANI	68	72
29	SILVI INDRIA FANI	68	72
30	SURYA GALIH ANGKASA	48	68
31	ZAKY HILMI MUHAMMAD	72	76
32	ZUNI NUR KHASANAH	68	72
33	Rahmad Darmawan	56	68
<b>RATA-RATA</b>		<b>63.27</b>	<b>69.45</b>
<b>NILAI TERTINGGI</b>		<b>72</b>	<b>84</b>
<b>NILAI TERENDAH</b>		<b>44</b>	<b>56</b>
<b>Standart Deviasi</b>		<b>7.742054</b>	<b>7.58737</b>

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
 SUNAN KALIJAGA  
 YOGYAKARTA

**NILAI PRETEST DAN POSTEST KELAS EKSPERIMEN**

NO	NAMA	NILAI	
		PRETEST	POSTEST
1	ADHITYA RIZKY WHIJAYA	64	84
2	ADZKIA NADIA HUDA	56	72
3	AFIFFULLAH	64	88
4	'AINUN NISRINA ROYKHANAH	60	76
5	ANDIKA HIMAWAN	68	80
6	ANGGIE ABID AULIASASA	48	76
7	ANIS LAILATUL CHASANAH	60	76
8	ATIKAH NASTITI BASUKI	56	76
9	DAMIAN SEPTIANO WISNU SAPUTRO	80	88
10	DEBINTA NUGRAHA	72	76
11	FIDA LAILATUL KUSNIA	72	80
12	IRSA DWI PUTRI LESTARI	68	76
13	ISMI ADRIANA SEPTIANINGTYAS	64	76
14	MEVIA FATHIA ZAHRA	64	80
15	MONALISA DEWI KARTIKA	48	68
16	MUHAMMAD ILHAM KURNIAWAN	64	76
17	MUHAMMAD RIDHO OKTA PRATAMA	56	72
18	MUHAMMAD RIZAL	56	88
19	MUHAMMAD ZAKI ABDUSSALAM	60	64
20	REVINO RISDIANSAH	68	72
21	RIFATAH ALI BAHNAN	52	84

22	SHENY YULIA CITRA	56	68
23	SHOBA ISYQI SALSABILA	52	68
24	ULIMAZ BUDI UTAMI	64	88
25	VERAWATI	60	56
26	YUNITA NUR AZIZAH	56	80
<b>RATA-RATA</b>		<b>61.08</b>	<b>76.46</b>
<b>NILAI TERTINGGI</b>		<b>80</b>	<b>88</b>
<b>NILAI TERENDAH</b>		<b>48</b>	<b>56</b>
<b>Standart Deviasi</b>		7.63635	7.865015



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
 YOGYAKARTA



## LAMPIRAN 3.5

Interval Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

## Kelas Eksperimen

Jangkauan (J) = max – min	Kelas Pertama = (56+5) – 1 = 60
= 88 – 56	= 56 – 60
= 32	Kelas Kedua = (61+5) – 1 = 65
Banyak Kelas(K)= $1+3,3 \cdot \log n$	= 61 - 65
= $1+3,3 \cdot \log 26$	Kelas Ketiga = (66+5) – 1 = 70
= $1+ 3,3 \cdot 1,42$	= 66 - 70
= 1 + 4,66	Kelas Keempat= (71+5) – 1 = 75
= 5,66 $\approx$ 6	= 71 - 75
Panjang Kelas = J/K	Kelas Kelima = (76 + 5) – 1 = 80
= 32/6	= 76 - 80
= 5,33 $\approx$ 5	Kelas Keenam= (81+5) – 1= 85
	= 81 - 85

## Kelas Kontrol

Jangkauan (J) = max – min	Kelas Pertama = (56+5)-1 = 60
= 84 – 56	= 56 - 60
= 28	Kelas Kedua = (61+5)-1 = 65
Banyak Kelas = $1+3,3 \cdot \log n$	= 61 - 65
= $1+3,3 \cdot \log 33$	Kelas Ketiga = (65+5)-1 = 69
= $1+3,3 \cdot 1,51$	= 65 - 69
= 1 + 5,01	Kelas Keempat =(70+5)-1= 74

$$= 6,01 \approx 6$$

Panjang Kelas =  $J/K$

$$= 28/6$$

$$= 4,66 \approx 5$$

$$= 70 - 74$$

Kelas Kelima =  $(75+5)-1=79$

$$= 75 - 79$$

Kelas Keenam =  $(80+5)-1=84$

$$= 80 - 84$$



## LAMPIRAN 3.4

Interval Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**Kelas Eksperimen**

Jangkauan (J) = max – min	Kelas Pertama = (48+5) – 1 = 52
= 80 - 48	= 48 - 52
= 32	Kelas Kedua = (53+5) – 1 = 57
Banyak Kelas = $1+3,3 \cdot \log n$	= 53 - 57
= $1+3,3 \cdot \log 26$	Kelas Ketiga = (58+5) – 1 = 62
= $1+ 3,3 \cdot 1,42$	= 58 - 62
= 1 + 4,66	Kelas Keempat= (63+5) – 1 = 67
= 5,66 $\approx$ 6	= 63 - 67
Panjang Kelas = J/K	Kelas Kelima = (68+ 5) – 1 = 72
= 32/6	= 68 - 72
= 5,33 $\approx$ 5	Kelas Keenam= (73+5) – 1= 77
	= 73 - 77

**Kelas Kontrol**

Jangkauan (J) = max – min	Kelas Pertama = (44+5)-1 = 48
= 72 – 44	= 44 - 48
= 28	Kelas Kedua = (49+5)-1 = 53
Banyak Kelas = $1+3,3 \cdot \log n$	= 49 - 53
= $1+3,3 \cdot \log 33$	Kelas Ketiga = (54+5)-1 = 58
= $1+3,3 \cdot 1,51$	= 54 - 58
= 1 + 5,01	Kelas Keempat = (59+5)-1= 63
= 6,01 $\approx$ 6	= 59 - 63
Panjang Kelas = J/K	Kelas Kelima = (64+5)-1=68

$$= 28/6$$

$$= 4,66 \approx 5$$

$$= 64 - 68$$

$$\text{Kelas Keenam} = (69+5)-1=73$$

$$= 69 - 73$$



<b>LAMPIRAN 3.6</b>
---------------------

### Uji Hipotesis Minat Belajar Siswa

Test Statistics<sup>a</sup>

	Nilai
Mann-Whitney U	112.000
Wilcoxon W	673.000
Z	-4.845
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Kelas

**LAMPIRAN 3.7****Uji SPSS Nilai *Pretest* Hasil Belajar Siswa**

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Nilai
Mann-Whitney U	319.500
Wilcoxon W	880.500
Z	-1.691-
Asymp. Sig. (2-tailed)	.091

a. Grouping Variable: Kelas



**LAMPIRAN 3.8****Uji SPSS Nilai *Posttest* Hasil Belajar Siswa**

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Nilai
Mann-Whitney U	218.500
Wilcoxon W	779.500
Z	-3.252
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Grouping Variable: Kelas

#### **LAMPIRAN 4 ADMINISTRASI PENELITIAN**

Lampiran 4.1 Surat Izin Penelitian DIKPORA DIY

Lampiran 4.2 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

Lampiran 4.3 *Curriculum Vitae*



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

LAMPIRAN 4.1

## Surat Izin Penelitian DIKPORA DIY



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
**DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA**  
 Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 550330, Fax. 0274 513132  
 Website : www.dikpora.jogjapro.go.id, email : dikpora@jogjapro.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 05 April 2019

Nomor : 070/3496 Kepada Yth.  
 Lamp : -  
 Hal : Pengantar Penelitian 1. Kepala SMA Negeri 1 Sewon

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta nomor B-1237/Un.02/TST.1/PT.01.04/04/2019 tanggal 04 April 2019 perihal Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin kepada:

Nama : Imam Mahdi  
 NIM : 15680013  
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Biologi  
 Fakultas : Sains dan Teknologi  
 Universitas : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
 Judul : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED  
 LEARNING TERHADAP MINAT DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI  
 SISWA KELAS X SMA NEGERI 1 SEWON  
 Lokasi : SMA Negeri 1 Sewon,  
 Waktu : 09 April 2019 s.d 24 April 2019

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon bantuan Saudara untuk membantu pelaksanaan penelitian dimaksud.

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami menyampaikan terimakasih.

a.n Kepala  
 Kepala Bidang Perencanaan dan  
 Pengembangan Mutu Pendidikan

**Didik Wardaya, S.E., M.Pd.,MM**  
 NIP 19660530 198602 1 002

Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Pendidikan Menengah

Catatan:  
 Hasil print out dan bukti rekomendasi ini  
 sudah berlaku tanpa Cap




\*Scan kode untuk cek validnya surat ini.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
 SUNAN KALIJAGA  
 YOGYAKARTA

**LAMPIRAN 4.2**

**Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian**


 PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
 DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA  
**SMA NEGERI 1 SEWON**  
 Jalan Parangtritis Km 5, Bantul Yogyakarta 55187, Telp/ Fax (0274) 374459  
 Laman: [www.sman1sewon.sch.id](http://www.sman1sewon.sch.id) e-mail: [sman1sewon@gmail.com](mailto:sman1sewon@gmail.com) Kode Pos 55187

---

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**  
 Nomor : 070 / 250 / 2019

Kepala SMA Negeri 1 Sewon Bantul menerangkan bahwa:


Nama : Imam Mahdi  
 NIM : 15680013  
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Biologi  
 Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi  
 Universitas : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta


Telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Sewon Bantul, pada bulan 09 April s.d 24 Mei 2019 dengan judul :

" PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP MINAT DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA KELAS X SMA NEGERI SEWON "

Surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Sewon, 27 Mei 2019  
 Kepala,

  
 SUMARNO, S.Pd., M.Pd  
 NIP 19690314 199412 1 002



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
 YOGYAKARTA

**LAMPIRAN 4.3****DOKUMENTASI PROSES PEMBELAJARAN DI KELAS EKSPERIMEN**

(dokumentasi proses pembelajaran di kelas eksperimen, saat guru menjelaskan materi)



(dokumentasi proses pembelajaran di kelas eksperimen, saat siswa sedang mengerjakan LKS secara berkelompok)



## DOKUMENTASI PROSES PEMBELAJARAN DI KELAS KONTROL



(dokumentasi proses pembelajaran di kelas kontrol, saat guru menjelaskan materi)



(dokumentasi proses pembelajaran di kelas kontrol, saat siswa sedang mengerjakan LKS secara individu)



## *Curriculum Vitae*

Nama : Imam Mahdi  
 NIM : 15680013  
 Fakultas/Prodi : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Biologi  
 Tempat tanggal lahir : Ponorogo, 18 Februari 1997  
 Jenis Kelamin : Laki-laki  
 Alamat Asal : RT 02/RW 06 Dukuh Demungan Desa Karangjoho. Kec. Badegan. Kab. Ponorogo  
 Alamat Yogyakarta : Kos Muslim *Rock N Roll* GK 04 No. 74. RT 72/RW 18. Gendeng Baciro. Gondokusuman. Yogyakarta  
 No. *Handphone* : 0831 1413 5500  
 E-mail : [imammahdi1980@gmail.com](mailto:imammahdi1980@gmail.com)  
 Nama Ayah : Yatimin  
 Nama Ibu : Wiwik Lestari  
 Pendidikan Formal :  
 1. TK : TK Dharma Wanita Karangjoho  
 2. SD : SD Negeri 02 Karangjoho  
 3. SMP : SMP Negeri 02 Badegan  
 4. SMA : SMA Negeri 1 Badegan  
 5. SI : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
 Riwayat Organisasi :  
 1. Anggota (Warga) Ikatan Keluarga Silat Putra Indonesia “Kera Sakti” (2014)  
 2. Wakil Kepala Bidang Penelitian, Pengembangan, dan Pembinaan Anggota (PPPA) HMI Komisariat Sains dan Teknologi (2017-2018)  
 3. Kepala Bidang Perguruan Tinggi dan Kemahasiswaan (PTKM) HMI Komisariat Sains dan Teknologi (2018-2019)

