

## Lampiran 01. Surat Keterangan Ijin Melakukan Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Alamat : Jalan Udayana Singaraja-Bali  
Telepon (0362) 25072 Fax. (0362) 25335 Pos 81116

Nomor : 279/UN48.9.1/TU/2021  
Lampiran :  
Perihal : Mohon Izin Pengambilan Data Penelitian

10 April 2021

Kepada

Yth Kepala SMA Negeri 1 Negara  
di Tempat

Dengan hormat, dalam rangka melengkapi persyaratan perkuliahan/ penyusunan makalah/tesis/skripsi/tugas akhir \*), bersama ini dimohon bantuannya untuk memberikan informasi atau data yang diperlukan kepada mahasiswa berikut.

Nama : I Gusti Ayu Mediana Lestari  
NIM : 1713041017  
Program Studi : Pendidikan Biologi

Demikian surat ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc  
NIP. 19671013 199403 1001

Catatan :\*) coret yang tidak perlu

## Lampiran 02. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian



**PEMERINTAH PROPINSI BALI**  
 DINAS PENDIDIKAN, KEPEMUDAAN DAN OLAHRAGA  
**SMA NEGERI 1 NEGARA**  
 Alamat : Jalan Ngurah Rai 155 Telp. (0365) 43309 Negara  
 e-mail : smanegeri1negara@yahoo.co.id

### SURAT KETERANGAN

Nomor : 420 / 203 / SMAN1Negara

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. I Putu Prapta Arya, M.Pd  
 NIP : 19631010 199412 1 001  
 Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan bahwa mahasiswa Universitas Pendidikan Ganesha di bawah ini :

Nama : I Gusti Ayu Mediana Lestari  
 NIM : 1713041017  
 Jurusan / Fakultas : Pendidikan Biologi / Matematika & Ilmu Pengetahuan

Telah mengikuti panduan kegiatan penyusunan Skripsi di SMA Negeri 1 Negara dari tanggal 07 Mei 2021 sampai dengan 28 Mei 2021

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagai mana mestinya.

Negara, 24 Maret 2021  
 Kepala SMA Negeri 1 Negara

**Drs. I Putu Prapta Arya, M.Pd**  
 NIP. 19631010 199412 1 001

### Lampiran 03. Angket Validasi Ahli dan Praktisi

#### Angket Validasi Lembar Kerja Siswa (LKS)

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Siklus Belajar 5E Pada Materi Ekosistem Untuk Memberdayakan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Negara

Penyusun : I Gusti Ayu Mediana Lestari

Pembimbing 1: Dr. Desak Made Citrawathi, M.Kes.

Pembimbing 2: Ida Ayu Putu Suryanti, S.Si., M.Si.

Instansi :Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan, FMIPA, Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan Hormat,

Dengan tersusunnya Lembar Kerja Siswa (LKS) Pada Materi Ekosistem Berbasis Siklus Belajar 5e Untuk Memberdayakan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Negara, maka kami mohon Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap LKS tersebut melalui pengisian angket. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan untuk melakukan validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKS ini sehingga bisa diketahui kelayakan LKS tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran Biologi pada materi ekosistem. Aspek penilaian Lembar Kerja Siswa (LKS) ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek validasi isi, validasi penyajian, validasi kebahasaan dan validasi kegrafikan bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta aspek kontekstual (BSNP, 2014).

#### PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Skor 5 : Sangat Baik (SB)

Skor 4 : Baik (B)

Skor 3 : Cukup Baik (CB)

Skor 2 : Tidak Baik (TB)

Skor 1 : Sangat Tidak Baik (STB)

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.

### IDENTITAS

Nama : .....

NIP : .....

Instansi : .....

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
			SB	B	CB	TB	STB
			5	4	3	2	1
Validasi isi	Indikator Belajar	1. Proses pembelajaran dalam LKS sesuai dengan RPP					
	Tujuan Pembelajaran	2. Tujuan pembelajaran dalam LKS sesuai dengan KI					
		3. Tujuan pembelajaran dalam LKS sesuai dengan KD					
		4. Tujuan pembelajaran dalam LKS sesuai dengan indikator materi					
		Kesesuaian Materi dengan KD	5. Kelengkapan Materi				
	6. Keluasan Materi						
	7. Kedalaman Materi						
	8. Keakuratan Konsep						
	Petunjuk Belajar	9. Jelas bagi siswa					
	Masalah	10. Masalah dalam LKS yang disajikan sesuai dengan topik LKS					
		11. LKS berisi masalah yang dapat menciptakan					

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian					
			SB	B	CB	TB	STB	
			5	4	3	2	1	
		kemampuan siswa untuk memecahkan masalah						
		12. Menggunakan contoh masalah yang sering terjadi di lingkungan dalam kehidupan						
		13. Gambar dan ilustrasi yang digunakan dalam LKS terdapat dalam kehidupan sehari-hari						
		14. Permasalahan dalam LKS mampu untuk menciptakan kemampuan siswa dalam bertanya						
		15. LKS dapat mendorong rasa ingin tahu siswa						
<b>Validasi Penyajian</b>	Kesesuaian Format	16. Format LKS Sesuai dengan format LKS yang baik ( Judul, KI, KD, Tujuan, Materi Pembelajaran, Soal-soal, jawaban dan Rubrik penilaian)						
	Pendukung Penyajian	17. LKS berisi contoh-contoh dan kasus dalam setiap kegiatan belajar						
		18. LKS berisi soal-soal atau latihan pada setiap akhir pembelajaran						
		19. Pengantar LKS						
		20. Daftar isi LKS						
		21. Jawaban LKS						
		22. Daftar Pustaka						
	Penyajian Pembelajaran	23. Adanya keterlibatan siswa dalam pembelajaran						
		24. LKS menggunakan sintak siklus belajar 5E yaitu <i>engagement, exploration, explanation, elaboration, dan evaluation</i>						
	Koherensi dan	25. Adanya keterkaitan antar kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/ alinea						

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian					
			SB	B	CB	TB	STB	
			5	4	3	2	1	
	Keruntunan Alur Pikir	26. Keutuhan Makna dalam kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/ alinea						
Validasi Bahasa	Lugas	27. Ketepatan Struktur Kalimat dalam LKS						
		28. Keefektifan kalimat						
		29. Kebakuan Istilah						
	Komunikatif	30. LKS dapat memberika pemahaman terhadap pesan atau informasi						
	Dialogis dan Interaktif	31. LKS dapat memotivasi siswa untuk belajar						
	Kesesuaian bahasa dengan perkembangan siswa	32. Kesesuaian bahasa yang digunakan dalam LKS disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa						
		33. Kesesuaian bahasa dengan disesuaikan tingkat perkembangan emosional siswa						
	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	34. Ketepatan dengan tata bahasa						
		35. Ketepatan ejaan						
	Validasi Kegrafikan	Ukuran LKS	36. Kesesuaian ukuran LKS dengan materi isi LKS					
Desain Sampul LKS (Cover)		37. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka atau cover						
		38. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi LKS						
		39. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca						
		a. Ukuran huruf judul LKS lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran LKS.						
b. Warna judul LKS pada cover kontras dengan warna latar belakang								

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian					
			SB	B	CB	TB	STB	
			5	4	3	2	1	
		40. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf						
		41. Ilustrasi cover LKS						
		a. Cover LKS dapat menggambarkan isi atau materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek						
		b. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai realita						
	Desain Isi Model	42. Konsistensi tata letak						
		a. Pemisahan antar paragraf jelas						
		b. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai						
		43. Unsur tata letak lengkap						
		a. Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman.						
		b. Ilustrasi dan keterangan gambar						
		44. Tata letak Halaman						
		a. Penempatan atau posisi gambar dan ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman						
		b. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar dalam LKS tidak mengganggu pemahaman						
		45. Topografi isi LKS memudahkan pemahaman						
		a. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>all capital</i> , <i>small capital</i> ) tidak berlebihan						

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
			SB	B	CB	TB	STB
			5	4	3	2	1
		b. Spasi antar baris susunan teks normal					
		c. Spasi antar huruf normal					
		46. Ilustrasi Isi					
		a. Ilustrasi yang tersedia mampu mengungkap arti atau makna dari objek yang ada dalam LKS					
		b. Bentuk yang akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan					
		c. Kreatif dan dinamis					

Saya juga berharap Bapak/Ibu apabila berkenan memberikan isian mengenai bagian yang perlu diperbaiki serta saran dan komentar untuk Lembar Kerja Siswa (LKS) ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terimakasih.

Saran dan komentar untuk perbaikan

Kesimpulan

Lembar Kerja Siswa (LKS) ini dinyatakan\*):

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

\*) : Lingkari salah satu

Singaraja,

2021

Validator



## Lampiran 04. Angket Respon Guru

### Angket Kepraktisan Lembar Kerja Siswa (LKS) Oleh Guru

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Siklus Belajar 5E Pada Materi Ekosistem Untuk Memberdayakan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Negara

Penyusun : I Gusti Ayu Mediana Lestari

Pembimbing 1: Dr. Desak Made Citrawathi, M.Kes.

Pembimbing 2: Ida Ayu Putu Suryanti, S.Si., M.Si.

Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha/ FMIPA/ Biologi dan Perikanan Kelautan/Pendidikan Biologi

#### A. Petunjuk Penilaian

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Siklus Belajar 5E Pada Materi Ekosistem Untuk Memberdayakan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Negara”. Untuk itu peneliti meminta Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap LKS yang dikembangkan tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda check list (✓) pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Apabila aspek yang dinilai ada, mohon dilanjutkan dengan penilaian menggunakan rentang sebagai berikut:

1 = Sangat Tidak Baik (STB)

2 = Tidak Baik (TB)

3 = Cukup Baik (CB)

4 = Baik (B)

5 = Sangat Baik (SB)

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, mohon agar Bapak/Ibu juga memberikan saran dan komentar di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu peneliti mengucapkan banyak terimakasih.

## B. Penilaian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		5 SB	4 B	3 CB	2 TB	1 STB
A. Konstruksi Isi	1. Kebenaran isi/materi					
	2. Kesesuaian soal-soal LKS dengan tujuan pembelajaran					
	3. Kesesuaian soal-soal LKS dengan tingkat perkembangan intelektual Siswa SMA					
	4. Keruntutan soal					
	5. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					
	6. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran					
B. Teknik Penyajian	7. Menggunakan ilustrasi/gambar untuk memperjelas konsep					
	8. Kesesuaian antara soal dan ilustrasi/gambar/ tabel					
	9. Jenis dan ukuran huruf jelas					
	10. Judul					
C. Kelengkapan Penyajian	11. Petunjuk belajar					
	12. Tujuan pembelajaran					
	13. Waktu penyelesaian					
	14. Rasionalitas alokasi waktu yang digunakan untuk menyelesaikan LKS					
D. Waktu	15. Kesederhanaan struktur kalimat					
E. Bahasa	16. Kalimat soal tidak memiliki makna ganda					
	17. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif					

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SB	B	CB	TB	STB
	18.Menggunakan arahan yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda					
	19.Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran					
F. Manfaat/Kegunaan	20.Dapat digunakan sebagai pedoman bagi pendidik maupun siswa dalam pembelajaran					
	21.Dapat mengubah kebiasaan pembelajaran yang terpusat kepada pendidik menjadi terpusat pada siswa					

Saya juga berharap Bapak/Ibu apabila berkenan memberikan isian mengenai bagian yang perlu diperbaiki serta saran dan komentar untuk Lembar Kerja Siswa (LKS) ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terimakasih.

Saran dan komentar untuk perbaikan

Kesimpulan

Lembar Kerja Siswa (LKS) ini dinyatakan\*) :

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

\*) : Lingkari salah satu

Negara,

2021

## Lampiran 05. Angket Respons Siswa

### Angket Respon Siswa

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Siklus Belajar 5E Pada Materi Ekosistem Untuk Memberdayakan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Negara

Penyusun : I Gusti Ayu Mediana Lestari

Pembimbing 1: Dr. Desak Made Citrawathi, M.Kes.

Pembimbing 2: Ida Ayu Putu Suryanti, S.Si., M.Si.

Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha/ FMIPA/ Biologi dan Perikanan Kelautan/Pendidikan Biologi

#### PETUNJUK PENGISIAN

1. Mulai dengan membaca doa
2. Sebelum mengisi angket respon ini, pastikan Anda telah membaca dan menggunakan LKS berbasis siklus belajar 5E pada materi ekosistem di SMA Negeri 1 Negara.
3. Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan dalam angket ini sebelum Anda memberikan penilaian.
4. Melalui angket ini Anda dimohon memberikan penilaian tentang LKS Berbasis siklus belajar 5E pada pembelajaran biologi materi ekosistem untuk memberdayakan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) siswa SMA Negeri 1 Negara yang akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKS ini.
5. Anda dimohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai untuk menilai kualitas tentang LKS Berbasis siklus belajar 5E pada materi ekosistem untuk memberdayakan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) siswa di SMA Negeri 1 Negara dengan keterangan :

SS : Sangat Setuju (SS)

S : Setuju (S)

CS : Cukup Setuju (CS)

TS : Tidak Setuju (TS)

STS: Sangat Tidak Setuju (STS)

6. Sebelum melakukan penilaian, isilah identitas anda secara lengkap terlebih dahulu.

### IDENTITAS

Nama : .....

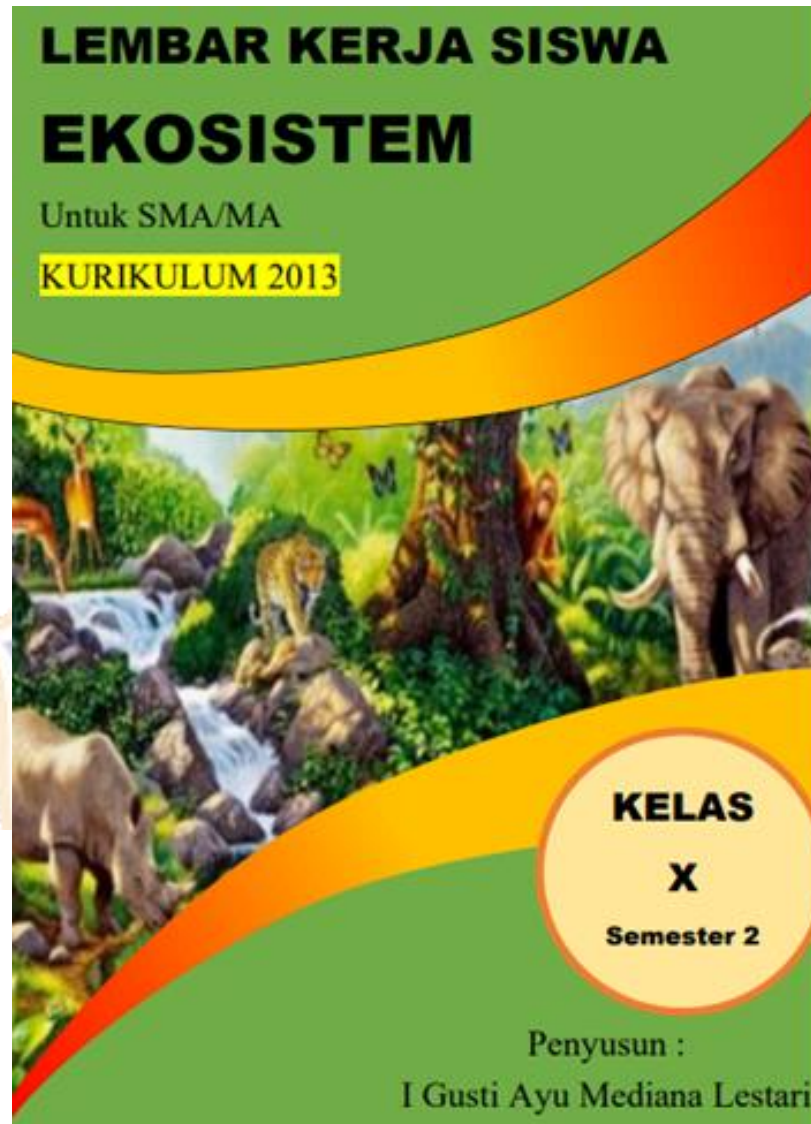
Kelas : .....

Sekolah : .....

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	TS	STS
A. Ketertarikan	1.Tampilan LKS Biologi ini menarik					
	2.LKS Biologi ini membuat saya lebih bersemangat dalam belajar biologi					
	3.Dengan menggunakan LKS ini dapat membuat belajar Biologi dikelas tidak membosankan.					
	4.LKS Biologi ini mendukung saya untuk menguasai pelajaran biologi pada materi ekosistem					
	5.Adanya kata motivasi dalam LKS Biologi ini berpengaruh terhadap sikap dan belajar saya					
	6.Dengan adanya ilustrasi dapat memberikan motivasi untuk mempelajari materi ekosistem.					
B. Materi	7.Penyampaian materi dalam LKS Biologi ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari					

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	TS	STS
	8.Materi yang disajikan dalam LKS ini mudah saya pahami					
	9.Dalam LKS Biologi ini terdapat beberapa bagian untuk saya menemukan konsep sendiri					
	10.Penyajian materi dalam LKS Biologi ini mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman yang lain.					
	11.LKS Biologi ini mendorong saya untuk menuliskan yang sudah saya pahami pada kolom "Refleksi"					
	12.LKS ini memuat tes evaluasi yang dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya tentang materi ekosistem					
C. Bahasa	13.Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam LKS ini jelas dan mudah dipahami.					
	14.Bahasa yang digunakan dalam LKS Biologi ini sederhana dan mudah dipahami.					
	15.Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca.					

Lampiran 06. Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Siklus Belajar 5E



## Prakata

Dalam kehidupan ini terdapat hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya ini membentuk suatu sistem ekologi yang disebut sebagai ekosistem. Ekosistem adalah tatanan secara utuh menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup yang saling memengaruhi. Kehidupan makhluk di bumi ini terdiri dari beberapa ekosistem. Makhluk hidup saling mempertahankan diri dan berkaitan dengan yang lainnya di dalam suatu ekosistem.

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan media pembelajaran pendukung yang berisi sekumpulan kegiatan mendasar yang wajib dilaksanakan oleh siswa untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh. Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk SMA/MA kelas X MIPA ini disusun berdasarkan pola pembelajaran dengan menggunakan kurikulum 2013 dan berbasis siklus belajar 5E. Ciri khas LKS berbasis siklus belajar 5E ini adalah berisi fase atau tahapan siklus belajar 5E yang menuntut siswa untuk lebih aktif bereksplorasi dan menganalisis pengetahuan sehingga dapat memberdayakan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa. Lembar Kerja Siswa (LKS) ini sudah melalui tahapan validasi oleh Dosen Pembimbing dan Guru biologi SMA Negeri 1 Negara.

Akhir kata penulis menyadari, LKS ini tentunya terdapat kekurangan-kekurangan. Untuk itu, sumbangan kritik dan saran yang membangun agar LKS yang dibuat ini lebih sempurna sangat penulis harapkan.

Negara, 06 Mei 2021

Penulis



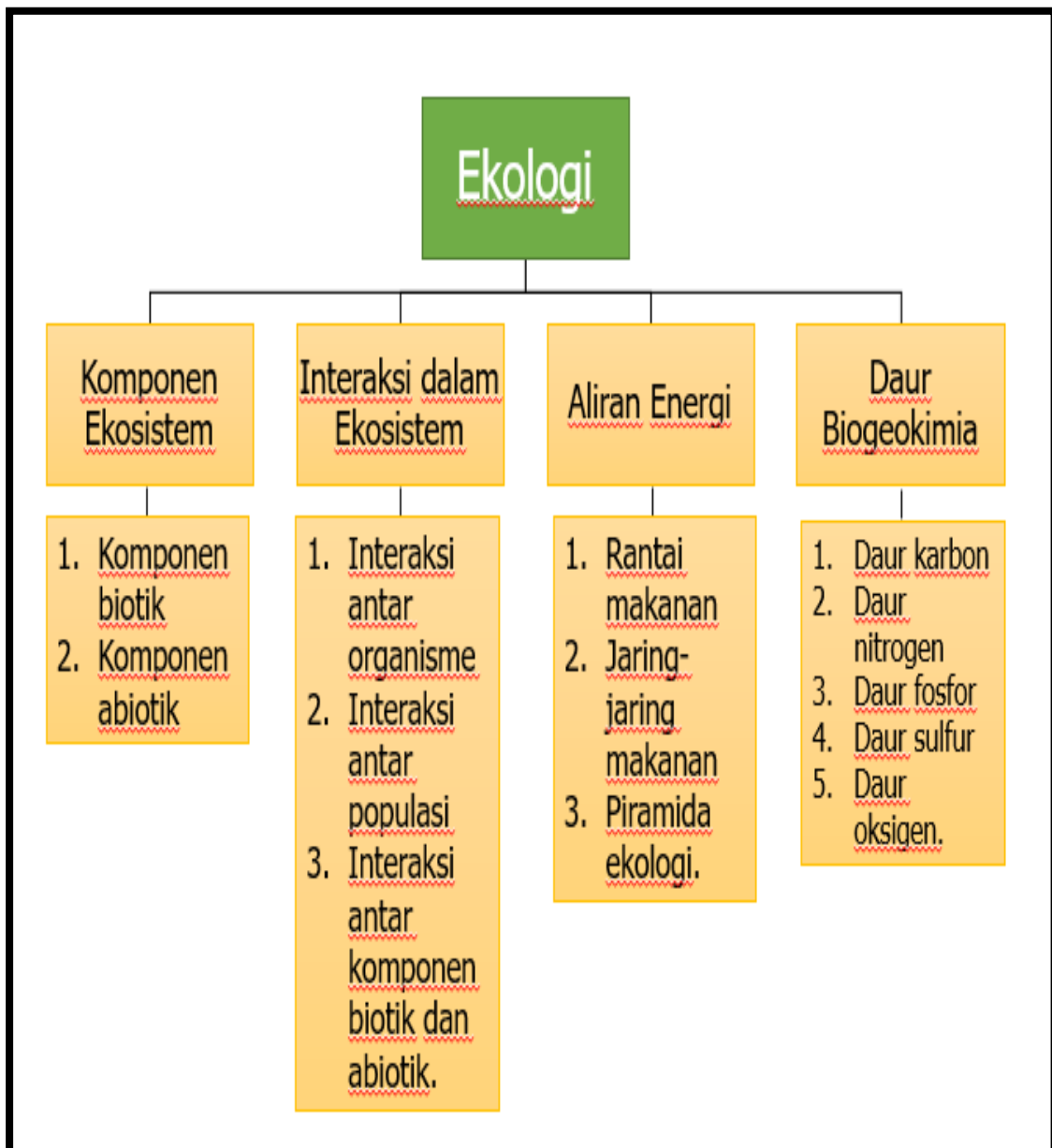
**DAFTAR ISI**

---

Halaman Depan .....	1
Prakata .....	2
Daftar isi .....	3
Peta Konsep .....	4
Materi Belajar .....	5
Pertemuan I .....	12
Pertemuan II .....	20
Pertemuan III .....	28
Jawaban Lembar Kerja Siswa (LKS) .....	37
Rubrik Penilaian .....	45
Daftar Rujukan .....	47



# PETA KONSEP



# MATERI BELAJAR

## EKOSISTEM

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas/Semester : X/2

Program : MIPA

Tahun Ajaran : 2020/2021

Tabel 1.  
Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	3.10 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.	3.10.1 Menemukan Komponen-komponen penyusun ekosistem berdasarkan pengamatan ekosistem di lingkungan sekitar siswa.
		3.10.2 Menganalisis hubungan antar komponen ekosistem serta hubungan antara komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem dan mengaitkannya dengan ketidakseimbangan lingkungan.
		3.10.3 Menganalisis aliran energy yang terdiri dari rantai makanan dan jaring-jaring makanan serta piramida ekologi.
		3.10.4 Mendiskusikan daur biogeokimia menggunakan skema, menelaah daur biogeokimia dan perannya dalam ekosistem.
		3.10.5 Menyimpulkan bahwa di alam jika terjadi ketidakseimbangan komponen ekosistem harus dilakukan upaya rehabilitasi

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
		agar keseimbangan proses dapat berlangsung.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.	4.10 Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antarkomponen ekosistem (jaring-jaring makanan, siklus biogeokimia).	4.10.1 Merancang sebuah proyek sederhana berupa poster tentang kerusakan lingkungan yang ada disekitar siswa. 4.10.2 Mempresentasikan hasil poster tersebut melalui google classroom atau zoom.

### 1. Pengertian Ekosistem

Ekosistem adalah hubungan timbal balik tak terpisahkan antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Lingkungan hidup meliputi Komponen Biotik dan Komponen Abiotik. Komponen biotik meliputi berbagai jenis makhluk hidup mulai yang bersel satu (uni seluler) sampai makhluk hidup bersel banyak (multi seluler) yang dapat dilihat langsung oleh kita. Komponen abiotik meliputi iklim, cahaya, batuan, air, tanah, dan kelembaban. Ini semua disebut faktor fisik. Selain faktor fisik, ada faktor kimia, seperti salinitas (kadar garam), tingkat keasaman, dan kandungan mineral.

### 2. Komponen Biotik dan Abiotik

Komponen biotik adalah komponen lingkungan yang sebenarnya terdiri dari atas makhluk hidup yaitu tumbuhan, hewan (termasuk manusia) dan mikroorganisme. Komponen abiotik meliputi benda-benda tak hidup. Komponen abiotik di dalam lingkungan meliputi: Udara, angin, kelembapan, air, tanah, mineral, cahaya, suhu, pH, salinitas atau kadar garam, dan topografi.

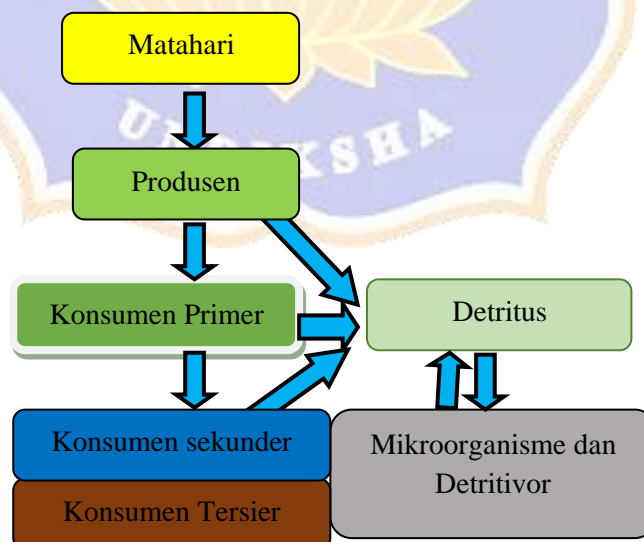
### 3. Pola-pola Hubungan dalam Ekosistem

Antara makhluk hidup yang satu dengan yang lainnya terjadi hubungan, baik antara sesama spesies maupun antar spesies, baik anatara sesama komponen biotik maupun antar komponen biotik dan abiotik. Hubungan timbal balik sering disebut dengan istilah interaksi, diantaranya interaksi antar individu membentuk populasi, interaksi antar individu membentuk komunitas (simbiosis mutualisme, simbiosis parasitisme, simbiosis komensalisme, predatorisme, kompetisi, netralisme), interaksi antar komunitas dengan komponen abiotik membentuk sistem lingkungan dan interaksi antarekosistem di permukaan bumi membentuk biosfer.

Simbiosis mutualisme (hubungan saling menguntungkan), simbiosis parasitisme (hubungan yang merugikan salah satu organisme) simbiosis komensalisme (salah satu diuntungkan dan yang lain tidak dirugikan), predatorisme (pemakan makhluk hidup yang lain), kompetisi (berebut untuk mendapatkan makanan, air, udara, cahaya, ruang, dan pasangan untuk kawin) dan netralisme (tidak diuntungkan dan tidak dirugikan).

#### 4. Aliran Energi

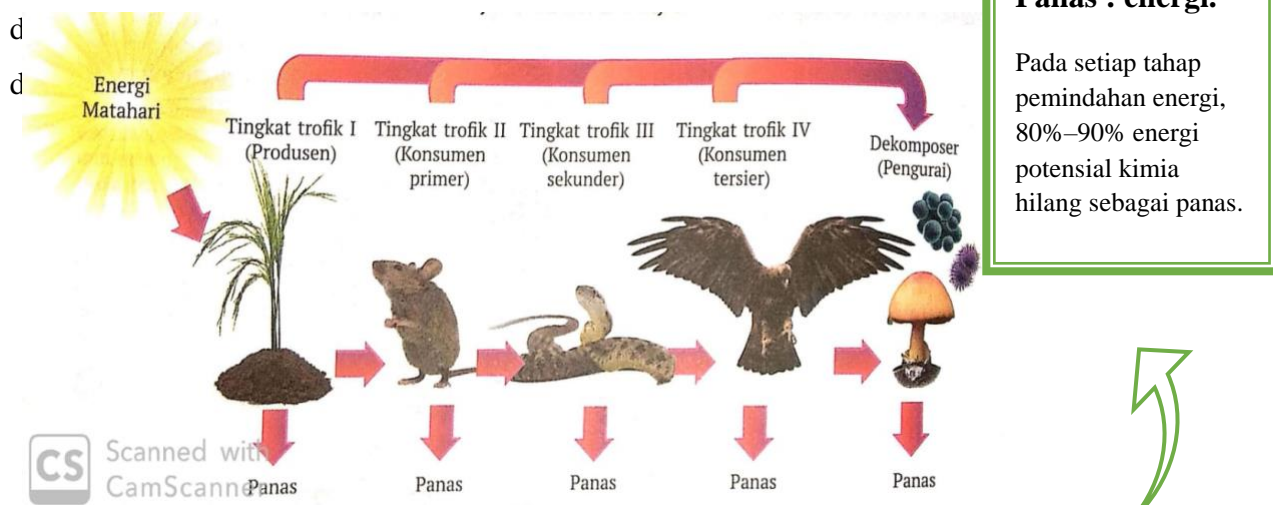
Sumber energi utama dalam ekosistem adalah cahaya matahari. Energi matahari diubah menjadi energi kimia melalui proses fotosintesis yang kemudian disimpan sebagai makanan oleh produsen. Bagan aliran energi ditunjukkan pada Gambar 01.



Gambar 01. Bagan Aliran Eenergi  
(Sumber: Syamsyuri, 2017)

#### 5. Rantai Makanan

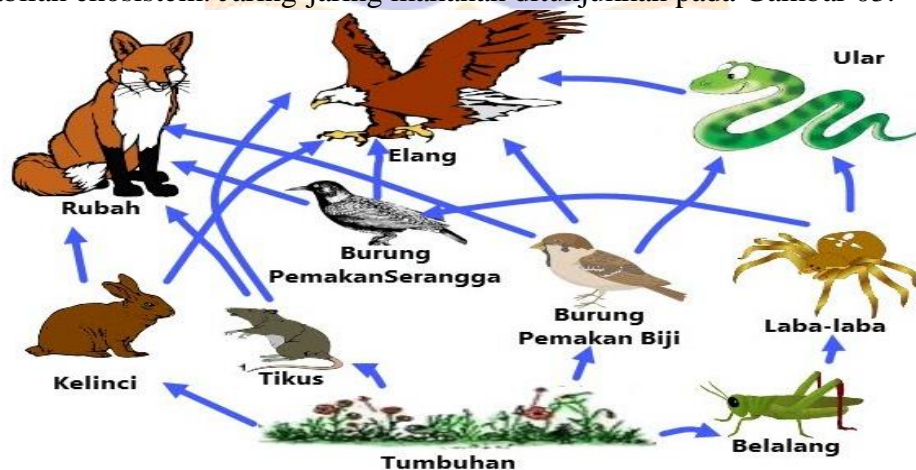
Aliran energi terjadi akibat adanya proses makan dan dimakan. Proses makan atau dimakan dari produsen hingga konsumen puncak dapat digam



Gambar 02. Rantai Makanan  
(Sumber: Syamsyuri, 2017)

## 6. Jaring-Jaring Makanan

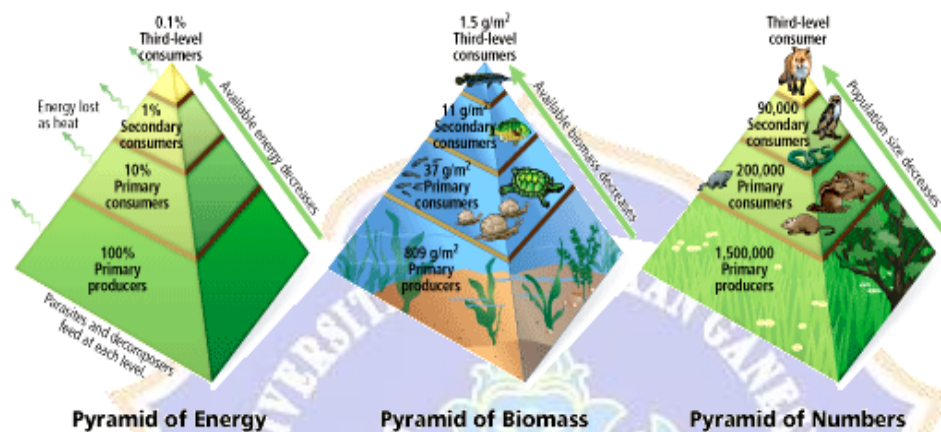
Proses makan atau dimakan dalam ekosistem merupakan proses yang kompleks dan apabila disusun secara lengkap akan diperoleh gambaran jaringan makanan. Jaringan-jaring makanan memperlihatkan hubungan populasi yang satu dengan yang lainnya. Jaringan-jaring yang menggambarkan hubungan makan atau dimakan terbentuk agar kelangsungan hidup dalam populasi terjamin. Semakin kompleks jaring-jaring makanan, menunjukkan semakin kompleksnya aliran energi dan aliran makanan. Hal ini yang menyebabkan kestabilan komunitas dan kestabilan ekosistem. Jaringan-jaring makanan ditunjukkan pada Gambar 03.



Gambar 03. Jaring-jaring makanan  
(Sumber: Syamsyuri, 2017)

## 7. Piramida Ekologi

Piramida ekologi berdasarkan fungsinya dibedakan menjadi 3, yaitu piramida jumlah, piramida biomassa, dan piramida energi. Masing-masing tipe memiliki kelemahan dan kelebihan dalam menggambarkan hubungan antara struktur dan fungsi trofiknya. Piramida ekologi ditunjukkan pada Gambar 04.



**Mengapa piramida ekologi hanya bisa 4 sampai 5 trofik saja?**

Karena hanya sekitar 0.1% energi kimia hasil fotosintesis yang dapat mengalir hingga konsumen tersier serta dalam rantai makanan energi pun akan perlahan menghilang.

Gambar 04. Piramida Ekologi  
(Sumber: Syamsyuri, 2017)

### a. Piramida Energi

Piramida energi menggambarkan hilangnya energi pada saat perpindahan energi makanan di setiap tingkat trofik. Energi dalam piramida energi dinyatakan dalam kalori per satuan luas per satuan waktu. Piramida energi dibuat berdasarkan observasi yang dilakukan dalam waktu yang lama. Serta mampu memberikan gambaran paling akurat tentang aliran energi dalam ekosistem. Pada piramida energi terjadi penurunan sejumlah energi di setiap tingkat trofik seperti beberapa makanan ada yang tidak bisa dicerna dan dikeluarkan sebagai sampah, hanya beberapa makanan yang ditangkap dan dimakan oleh tingkat trofik selanjutnya, dan hanya sebagian makanan yang dicerna menjadi bagian dari tubuh organisme sedangkan sisanya digunakan sebagai sumber energi.

### b. Piramida Biomassa

Piramida Biomassa menggambarkan berkurangnya transfer energi pada setiap tingkat trofik dalam suatu ekosistem. Pada bentuk piramida kali ini setiap tingkat trofik menunjukkan berat kering dari seluruh organisme di tingkat trofik yang dinyatakan dalam gram/m<sup>2</sup>. Piramida biomassa bentuknya mengecil ke arah puncak tetapi juga dapat berbentuk terbalik. Puncak piramida biomassa memiliki biomassa terendah yang berarti jumlah individunya sedikit dan umumnya individu karnivora pada puncak piramida bertubuh besar.

#### c. Piramida Jumlah

Piramida jumlah menggambarkan jumlah individu pada setiap tingkat trofik dalam suatu ekosistem, dan pada umumnya piramida jumlah berbentuk menyempit ke atas. Organisme dalam piramida jumlah mulai dari tingkat tropik terendah sampai tertinggi, yaitu produsen, konsumen primer dan konsumen sekunder, serta konsumen tersier. Hal tersebut mengindikasikan bahwa jumlah tumbuhan dalam taraf trofik pertama lebih banyak dibandingkan dengan hewan (konsumen primer) di taraf trofik kedua, jumlah organisme konsumen sekunder lebih sedikit dari konsumen primer, serta jumlah organisme konsumen tersier lebih sedikit organisme konsumen sekunder.

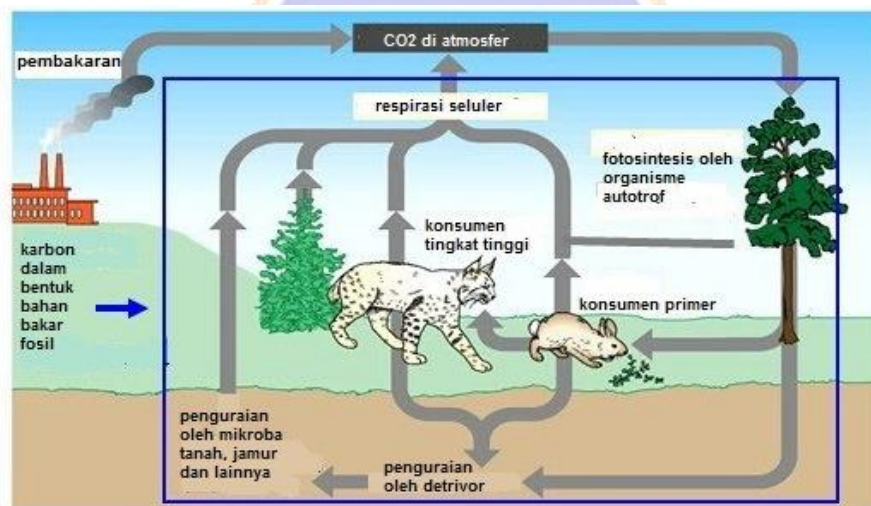
### 8. Daur Biogeokimia

Daur biogeokimia mendukung proses berlangsungnya kehidupan. Mahluk hidup dapat memperoleh zat-zat dari lingkungannya, melakukan pertukaran zat, serta membuang zat-zat yang tidak berguna ke lingkungannya. Jika daur ini terhenti, maka proses kehidupanpun akan terhenti. Fungsi dari daur biogeokimia ialah menjadi daur atau siklus materi yang membalikkan lagi seluruh unsur-unsur kimia yang telah digunakan oleh seluruh yang ada di muka bumi dari komponen biotik ataupun komponen abiotik, yang pada akhirnya kesinambungan hidup di bumi dapat terjaga. Pada daur biogeokimia ini terjadi 5 daur yaitu: daur nitrogen, daur karbon dan oksigen, daur air, daur fosforus dan daur belerang.

Daur nitrogen merupakan transfer nitrogen oleh atmosfer kedalam tanah. Disamping air hujan yang mengandung sejumlah nitrogen, peningkatan nitrogen kedalam tanah terbentuk lewat tahap fiksasi nitrogen. Daur karbon yaitu oksigen



dan karbondioksida yang terdapat di udara digunakan oleh tumbuhan sebagai berfotosintesis serta membuahkan oksigen yang pada akhirnya akan dimanfaatkan manusia serta hewan untuk respirasi. Daur air pada atmosfer berkedudukan dalam keadaan uap air. Uap air berawal oleh air dari daratan serta laut yang menguap disebabkan panas sinar matahari. Air tanah serta air permukaan separuh mengalir di sungai, lalu ke danau serta ke laut. Siklus ini disebut siklus panjang. Dalam bumi, daur fosfor terbagi menjadi 2 bentuk, diantaranya senyawa fosfat organik (di tumbuhan serta hewan) dengan senyawa fosfat anorganik (oleh air dan tanah). Daur belerang diperoleh dalam wujud sulfat anorganik. Sulfur di susutkan oleh bakteri sebagai sulfida dan tidak jarang terdapat dalam wujud sulfur dioksida maupun hidrogen sulfida. Daur biogeokimia ditunjukkan pada Gambar 05.



Gambar 05. Daur Biogeokimia  
(Sumber: Syamsyuri, 2017)

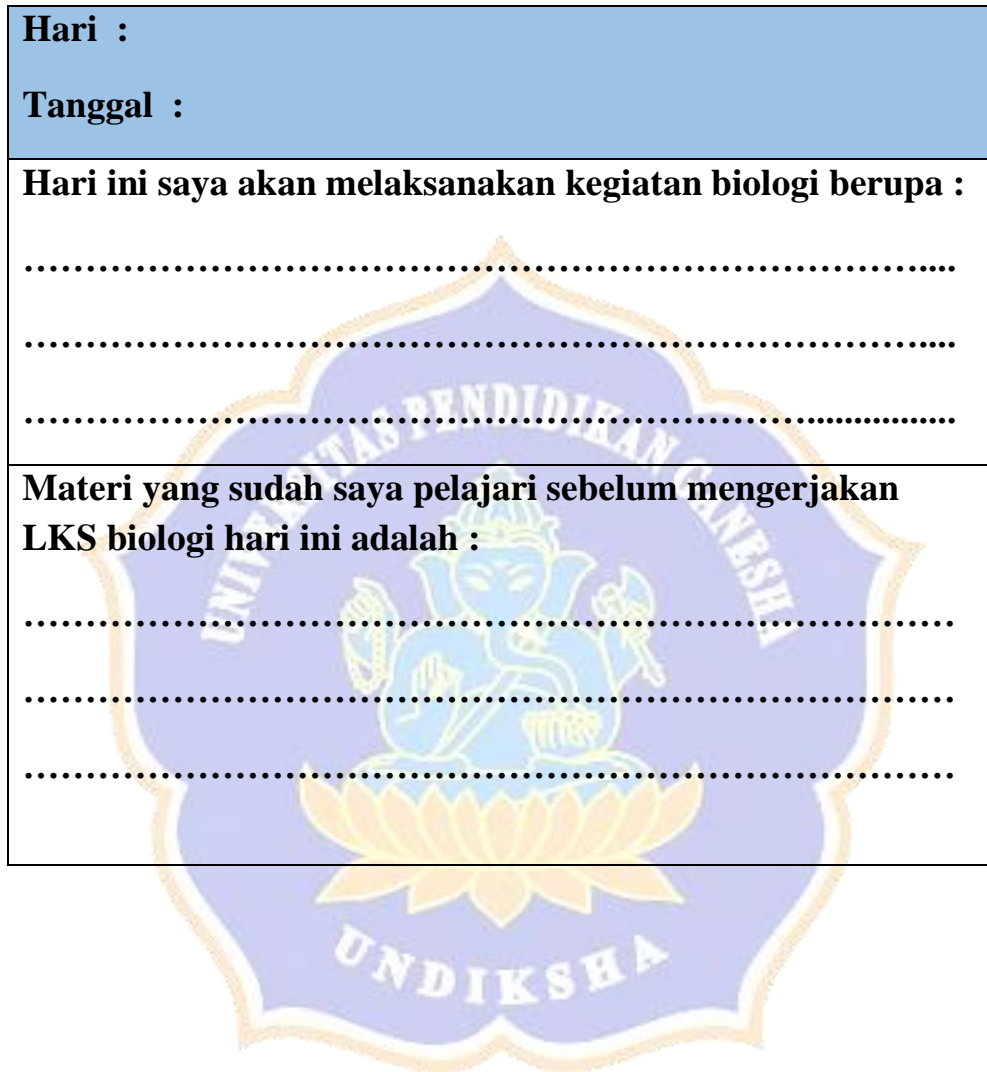
## Pertemuan I

**MY BIOLOGY PLAN TODAY****Komponen Ekosistem dan Pola-pola Hubungan dalam Ekosistem****Hari :****Tanggal :****Hari ini saya akan melaksanakan kegiatan biologi berupa :**

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

**Materi yang sudah saya pelajari sebelum mengerjakan LKS biologi hari ini adalah :**

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



## Lembar Kerja Siswa I

### Komponen Ekosistem dan Pola-pola Hubungan dalam Ekosistem

**I. Kelompok :**

**II. Anggota kelompok :**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

#### Indikator

1. Menemukan komponen-komponen penyusun ekosistem berdasarkan pengamatan ekosistem di lingkungan sekitar siswa.
2. Menganalisis hubungan antar komponen ekosistem serta hubungan antara komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem dan mengaitkannya dengan ketidakseimbangan lingkungan.

#### Tujuan Pembelajaran

1. Setelah melakukan diskusi, siswa dapat menemukan komponen-komponen penyusun ekosistem di lingkungan sekitar dengan tepat.
2. Setelah melakukan diskusi, siswa dapat menganalisis hubungan antar komponen ekosistem serta hubungan komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem dengan baik dan benar.

#### Petunjuk

1. Cermatilah berita mengenai ekosistem danau yang rusak berikut!
2. Jawablah pertanyaan berikut dengan singkat dan jelas.
3. Waktu 45 menit.

## ENGAGEMENT (Pembangkitan minat)

### 1. Orientasi

## Ekosistem Danau Rusak, Produksi Ikan Rawa Pening Menurun

Angga Rosa. Minggu, 01 November 2020 - 07:58:00 WIB

SEMARANG, iNews.id - Produksi ikan di danau Rawa Pening, Kabupaten Semarang, dalam beberapa tahun terakhir ini menurun. Ini terjadi lantaran kerusakan ekosistem di danau tersebut sudah tak terkendali. Seorang nelayan Rawa Pening, Nangsi (54) warga Sumurup, Bawen, Kabupaten Semarang menuturkan, sedimentasi dan pertumbuhan enceng gondok sulit dikendalikan. Akibatnya, produktivitas perikanan di Rawa Pening tidak bisa berkembang dengan baik.



Gambar 01. Sejumlah anggota TNI membersihkan enceng gondok yang tumbuh di Rawa Pening di daerah Bawen, Kabupaten Semarang (30/10/2020).

"Kerusakan lingkungan rawa jelas menghambat perkembangbiakan ikan. Sehingga produksi ikan terus menurun," katanya, Sabtu (31/10/2020). Dia menyebutkan, jumlah ikan yang ditangkap tidak sebanding dengan pertumbuhan stok ikan yang ada. Adapun jumlah nelayan di rawa ini ada sekitar 1.300 orang, jika dirata-rata

nelayan mendapatkan satu kilogram per hari, maka setiap hari ada 1,3 ton ikan yang diambil dari Rawa Pening. Padahal, bibit ikan yang dilepas setiap tahunnya kurang dari satu juta ekor. Idealnya pelepasan benih minimal 1,5 juta ekor per tahun dan jenis ikan yang ditebar semestinya bisa berkembang biak secara alami.

Berdasarkan berita di atas, tuliskan di bawah ini mengenai informasi penting yang Anda dapatkan!

.....

.....

.....

## EKSPLORATION (Eksplorasi)

### 2. Merumuskan masalah



Berdasarkan berita tersebut, buatlah rumusan masalah berdasarkan permasalahan ekosistem danau di sekitar Anda!

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. Membuat hipotesis



Berdasarkan rumusan masalah di atas, buatlah hipotesis atau jawaban sementara dari rumusan masalah yang dibuat!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 4. Pengumpulan data



Cari dan diskusikanlah fakta-fakta yang berkaitan dengan komponen penyusun ekosistem danau dan interaksi antar komponen penyusun ekosistem danau dengan temanmu!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## EKSPLANATION (Penjelasan)

### 5. Menjelaskan suatu konsep



Jelaskan hubungan antar komponen biotik dan abiotik pada berita di atas dan berikan salah satu contoh hubungan antar komponen penyusun ekosistem danau!

---

---

---

---

---

---

---

---

## ELABORATION (Elaboration)

### 6. Menguji hipotesis



Apakah hipotesis yang kalian buat sesuai dengan fakta-fakta yang kalian temukan berkaitan dengan komponen penyusun ekosistem danau? Jelaskan!

---

---

---

---

---

---

---

---

## EVALUATION (Evaluasi)

### 7. Menyimpulkan



Setelah membaca informasi dan menjawab pertanyaan maka tuliskanlah simpulan yang Anda dapatkan!

---

---

---

---

---

---

---

---



**YUK EVALUASI DIRI KAMU!**

**TRUE-FALSE CHALLENGE**

Keterangan :



T = True (pernyataan benar)

F = False (pernyataan salah)

Berikan alasannya!

1. Hubungan yang terjadi pada bunga dan kupu-kupu adalah simbiosis parasitisme (T/F)

Jawaban :

.....

.....

.....

### REFLEKSI PEMBELAJARAN

**Bagaimana perasaan kamu setelah mengerjakan LKS ini? (beri tanda ✓)**



Cukup senang



Senang



Sangat senang

**Mengapa kamu merasa seperti itu?**

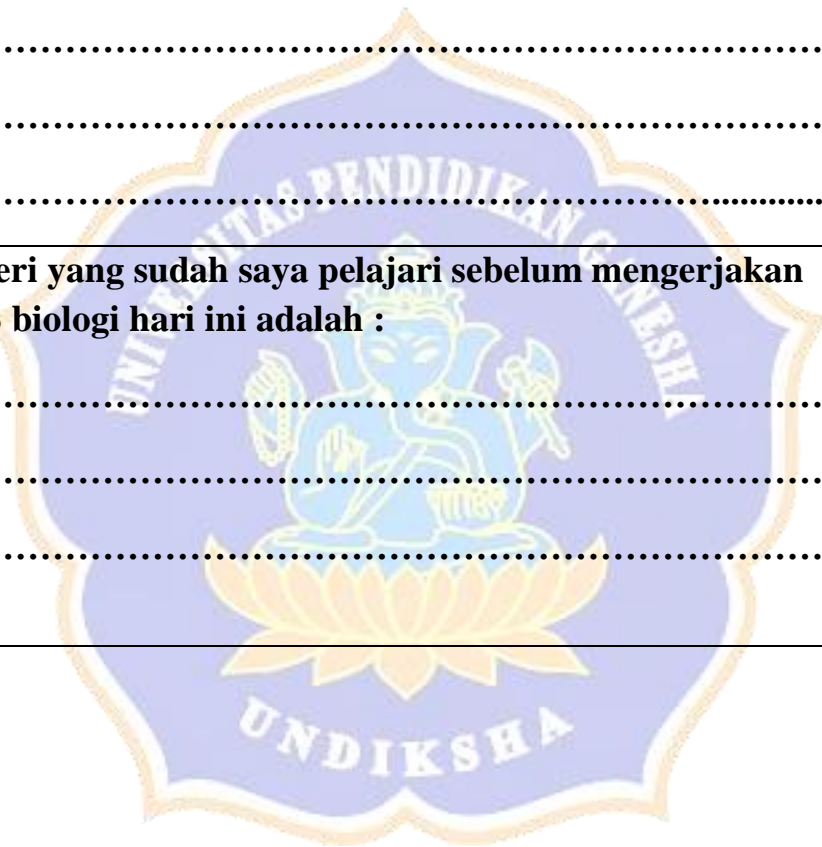
## Pertemuan 2

**MY BIOLOGY PLAN TODAY****Aliran Energi****Hari :****Tanggal :****Hari ini saya akan melaksanakan kegiatan biologi berupa :**

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

**Materi yang sudah saya pelajari sebelum mengerjakan LKS biologi hari ini adalah :**

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



## Lembar Kerja Siswa II

### Aliran Energi

**I. Kelompok :**

**II. Anggota kelompok :**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

#### Indikator

1. Menganalisis aliran energi yang terdiri dari rantai makanan dan jaring-jaring makanan serta piramida ekologi.

#### Tujuan Pembelajaran

1. Setelah melakukan diskusi, siswa dapat mengkaji aliran energi dalam ekosistem dengan benar.
2. Setelah melakukan diskusi, siswa dapat mengkaji rantai makanan dan jaring-jaring makanan dengan benar.

#### Petunjuk

1. Cermatilah berita kebakaran hutan berikut!
2. Jawablah pertanyaan tersebut dengan singkat dan jelas.
3. Waktu 45 menit.

## ENGAGEMENT (Pembangkitan minat)

### 1. Orientasi

# Kebakaran Hutan Ancam Piramida Pemangsa Alami

Senin, 10 Maret 2014 | 09:19 WIB  
Oleh : Ari Supriyanti Rikin / MUT



Gambar 02. Kebakaran Hutan

**Jakarta** - Kebakaran hutan dipastikan mengancam keberadaan piramida pemangsa alami dan rantai makanan ekosistem di alam. Untuk memulihkannya diperlukan waktu yang cukup lama. Hal itu disampaikan Deputi Ilmu Pengetahuan Hayati Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Siti Nuramaliati Prijono di Jakarta, Senin (10/3). Menurutnya, jika predator atau pemangsa alami berkurang maka pemangsa di bawahnya akan merajalela.

Praktik penyemprotan zat kimia memang sangat merugikan pemangsa alami. Itu karena, matinya satu pemangsa alami akan membuat pemangsa alami yang lainnya berkembang biak.

"Keseimbangan ekosistem harus diatur sedemikian rupa. Jika rantai tersebut putus terjadi perubahan ekosistem," katanya.

Penanaman monokultur harus menyediakan wilayah khusus atau tanaman sela yang bisa dijadikan tempat untuk predator pemangsa lain, sehingga rantai makanan dan piramida predator tetap terjaga. Penggunaan pemangsa alami atau predator untuk membasmi hama yang menyerang tanaman sangat efektif dan ramah lingkungan karena tidak menggunakan pestisida atau pembasmi kimia yang bisa merusak ekosistem dan lingkungan.

Sebagai perusahaan yang aktivitasnya dekat dengan lingkungan dan ekosistem PT Riau Andalan Pulp and Paper (RAPP) menggunakan pemangsa alami yang menyerang tanaman akasia sebagai bahan penghasil bubur kertas dan kertas. Hama yang kerap kali menyerang tanaman akasia adalah ulat penggulung daun yaitu *helopeltis*. Hama ini sangat mudah menyerang akasia berumur lima bulan. Saat musim hujan merupakan waktu berkembang biaknya hama ini, karena terus bertelur.

RAPP menggandeng Institut Pertanian Bogor untuk mengembangbiakan telur *Sycanus*. Hewan ini seperti kumbang yang memiliki dua antena panjang di bagian mukanya. Sedangkan *Helopeltis* menghuni pucuk daun sehingga membuat daun akan layu. Selain akasia, eucalyptus juga sangat rentan terserang hama ini. *Acacia Crassicarpa* merupakan jenis akasia yang cocok ditanam di lahan gambut. Selain menggunakan kekuatan pemangsa alami, PT RAPP juga mengembangkan sejumlah teknologi dalam praktek pembibitan akasia.

Berdasarkan berita di atas, tuliskan di bawah ini mengenai informasi penting yang Anda dapatkan!

.....

.....

.....

.....

## EKSPLORATION (Eksplorasi)

### 2. Menggali informasi



Berdasarkan berita di atas, carilah informasi mengenai rantai makanan yang terjadi dalam ekosistem hutan!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## EKSPLANATION (Penjelasan)

### 3. Mendiskusikan



Diskusikanlah bersama teman Anda mengenai pentingnya produsen, konsumen, predator dan pengurai!

## ELABORATION (Elaboration)

### 4. Penerapan konsep



Bagaimana jika singa dan elang pada jaring-jaring makanan tersebut mengalami kepunahan? Jelaskan!

## EVALUATION (Evaluasi)

### 5. Menyimpulkan



Setelah membaca informasi dan menjawab pertanyaan maka tuliskanlah simpulan yang Anda dapatkan!

.....

.....

.....

.....

.....



**YUK EVALUASI DIRI KAMU!**

### **TRUE-FALSE CHALLENGE**

Keterangan :

T = True (pernyataan benar)

F = False (pernyataan salah)

Berikan alasannya!

1. Detritivora membantu dalam menguraikan zat anorganik menjadi zat organik untuk kemudian diolah lagi oleh produsen (T/F).



Jawaban :

.....

.....

.....

### REFLEKSI PEMBELAJARAN

**Bagaimana perasaan kamu setelah mengerjakan LKS ini? (beri tanda ✓)**



Cukup senang

Senang

Sangat senang

**Mengapa kamu merasa seperti itu?**



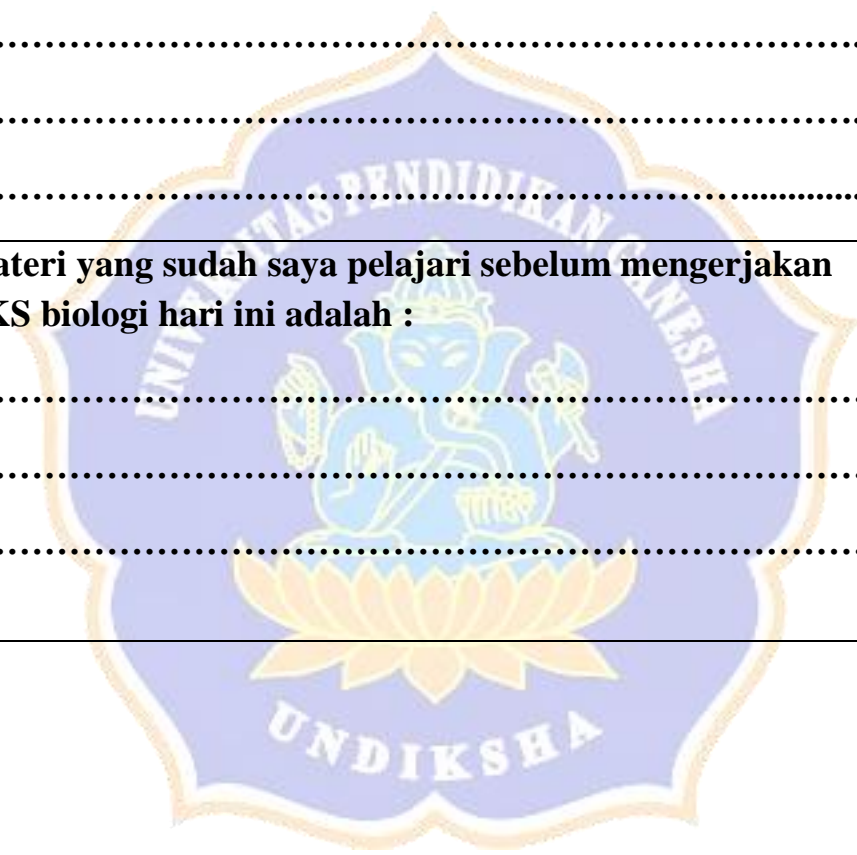
## Pertemuan 3

**MY BIOLOGY PLAN TODAY****Daur Biogeokimia****Hari :****Tanggal :****Hari ini saya akan melaksanakan kegiatan biologi berupa :**

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

**Materi yang sudah saya pelajari sebelum mengerjakan LKS biologi hari ini adalah :**

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



## Lembar Kerja Siswa III

### Daur Biogeokimia

**I. Kelompok :**

**II. Anggota kelompok :**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

#### Indikator

1. Mendiskusikan daur biogeokimia menggunakan skema.
2. Menelaah daur biogeokimia dan perannya dalam ekosistem.
3. Menyimpulkan bahwa di alam jika terjadi ketidakseimbangan komponen ekosistem harus dilakukan upaya rehabilitasi agar keseimbangan proses dapat berlangsung.

#### Tujuan Pembelajaran

1. Setelah melakukan diskusi, siswa dapat memahami daur biogeokimia dengan baik.
2. Setelah melakukan diskusi, siswa dapat menelaah daur biogeokimia dan perannya dalam ekosistem dengan benar.
3. Setelah melakukan diskusi, siswa dapat menyimpulkan upaya rehabilitasi dengan benar.

#### Petunjuk

1. Cermatilah berita pemanasan global berikut!
2. Jawablah pertanyaan tersebut dengan singkat dan jelas.
3. Waktu 45 menit.



ENGAGEMENT  
(Pembangkitan minat)

## 1. Orientasi

# Pemanasan Global dan Dampak Buruknya Bagi Kehidupan Bumi

Berita / 01/02/2021 / Oleh Kemdikbud RI

Bumi adalah habitat dan tempat tinggal untuk berbagai makhluk hidup yang ada di dunia, termasuk manusia. Namun, semakin hari bumi semakin memanas akibat pemanasan global. Apakah kalian sudah mengetahui apa itu pemanasan global?

Pemanasan global adalah suatu fenomena global yang dipicu oleh kegiatan manusia terutama yang berkaitan dengan penggunaan bahan fosil dan kegiatan alih guna lahan. Kegiatan ini menghasilkan gas-gas yang semakin lama semakin banyak jumlahnya di atmosfer, terutama gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) melalui proses yang disebut efek rumah kaca.

Efek rumah kaca (*greenhouse effect*) adalah sebuah istilah yang cukup erat kaitannya dengan pemanasan global. Disebut dengan efek rumah kaca karena adanya peningkatan suhu bumi akibat suhu panas yang terjebak di dalam atmosfer bumi. Prosesnya mirip seperti rumah kaca yang berfungsi untuk menjaga kehangatan suhu tanaman di dalamnya. Peningkatan suhu dalam rumah kaca terjadi karena adanya pantulan sinar matahari oleh benda-benda yang ada di dalam rumah kaca yang terhalang oleh dinding kaca, maka udara panas tidak dapat keluar (*greenhouse effect*).



Gambar 03. Ilustrasi Pemanasan Global

### **Apa yang menjadi penyebab pemanasan global?**

Di atas permukaan bumi, efek rumah kaca juga bisa terjadi. Hal ini dapat terjadi karena sebanyak 25% energi matahari yang masuk ke bumi dipantulkan oleh awan atau partikel lain di atmosfer, 25% diserap awan, 45% diabsorpsi permukaan bumi, dan 5% lainnya dipantulkan kembali oleh permukaan bumi. Energi matahari yang telah diabsorpsi akan dipantulkan kembali dalam bentuk radiasi inframerah oleh awan dan juga permukaan bumi. Namun, energi yang dipantulkan tersebut bisa terhalang oleh karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan gas lainnya yang terdapat di atmosfer bumi. Banyaknya  $\text{CO}_2$  di udara menjadi salah satu faktor terjadinya pemanasan global.

Sebenarnya zat  $\text{CO}_2$  dibutuhkan dan akan diserap oleh tumbuhan untuk melakukan proses fotosintesis. Akan tetapi, karena semakin menipisnya hutan dan lahan hijau membuat kadar  $\text{CO}_2$  di atmosfer tidak terkendali. Faktor pemanasan global lainnya adalah seperti gas industri, polusi bahan bakar, dan gas metana yang dihasilkan dari sampah plastik.

### **Bagaimana kita dapat menanggulangi pemanasan global?**

Terdapat berbagai cara untuk menanggulangi permasalahan yang sudah sejak lama ini. Salah satunya adalah dengan mengurangi pemakaian bahan bakar fosil seperti minyak dan batu bara. Pasalnya, bahan bakar fosil adalah penyebab terbesar tingginya kadar  $\text{CO}_2$  di bumi.

Berdasarkan berita di atas, tuliskan di bawah ini mengenai informasi penting yang Anda dapatkan!

.....

.....

.....

## EKSPLORATION (Eksplorasi)

### 2. Menggali informasi



Berdasarkan informasi tersebut, carilah kaitan antara pemanasan global dengan daur biogeokimia serta upaya lain untuk menanggulangi pemanasan global!

.....

.....

.....

.....

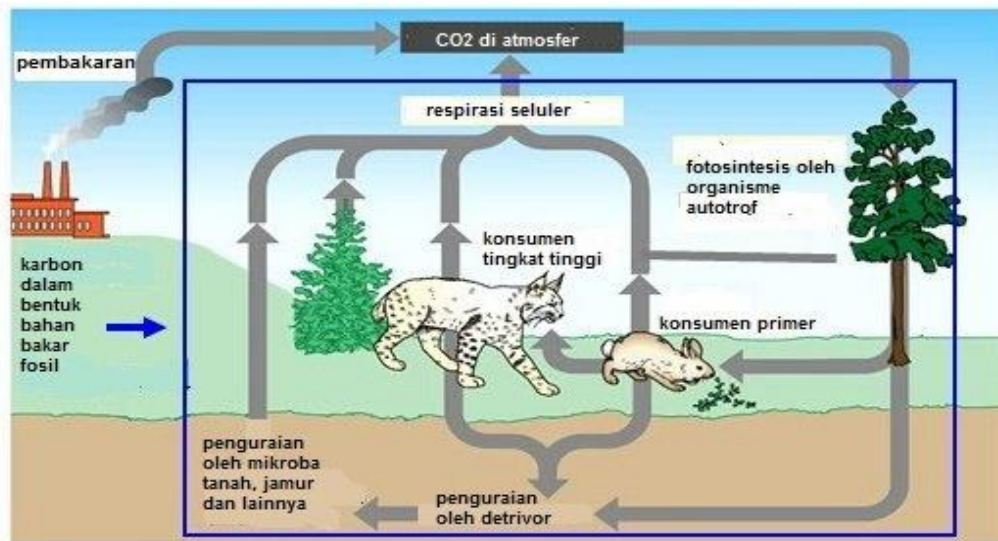
.....

.....

.....

## EKSPLANATION (Penjelasan)

### 3. Mendiskusikan



Perhatikan skema di atas, apakah yang terjadi bila organisme pengurai tidak ada? Jelaskan!

.....

.....

.....

.....

.....

ELABORATION  
(Elaboration)

### 4. Penerapan konsep



Daur biogeokimia terdiri dari daur karbon, daur nitrogen, daur fosfor, daur sulfur dan daur oksigen. Carilah perbedaan yang mendasar dari kelima daur tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

EVALUATION  
(Evaluasi)

5. Menyimpulkan



Setelah membaca informasi dan menjawab pertanyaan maka tuliskanlah simpulan di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**YUK EVALUASI DIRI KAMU!**

**TRUE-FALSE CHALLENGE**



Keterangan :

T = True (pernyataan benar)

F = False (pernyataan salah)

Berikan alasannya!

1. Tahapan nitrifikasi merupakan konversi amonium menjadi nitrat (T/F).

Jawaban :

.....

.....

.....

### REFLEKSI PEMBELAJARAN

**Bagaimana perasaan kamu setelah mengerjakan LKS ini? (beri tanda ✓)**



Cukup senang



Senang



Sangat senang

**Mengapa kamu merasa seperti itu?**



## **P**ROJECT INDIVIDU

Buatlah poster mengenai kerusakan lingkungan yang dapat mengedukasi masyarakat!



## Jawaban Lembar Kerja Siswa (LKS)

### Pertemuan I

#### 1. Informasi penting

Ekosistem danau rawa pening yang rusak karena adanya sedimentasi dan pertumbuhan eceng gondok yang sulit dikendalikan dan akhirnya menyebabkan produksi ikan menurun karena keadaan danau mempengaruhi perkembangbiakan ikan. Nelayan menuturkan bahwa produksi ikan tidak sebanding dengan bibit ikan yang dilepas.

#### 2. Rumusan masalah

- 1) Bagaimana hubungan antar komponen penyusun ekosistem danau?
- 2) Bagaimana pengaruh pertumbuhan eceng gondok terhadap produksi ikan di danau rawa pening?
- 3) Bagaimana dampak yang terjadi jika komponen penyusun ekosistem danau terganggu?

#### 3. Hipotesis

- 1) Komponen penyusun ekosistem danau terdiri dari komponen biotik dan abiotik. Kedua komponen ini saling berhubungan. Misalnya air yang dibutuhkan oleh makhluk hidup yaitu ikan (ekosistem danau) untuk berlangsung hidup dan proses pertumbuhannya.
- 2) Pertumbuhan eceng gondok yang subur dapat menghalangi sinar matahari yang masuk kedalam perairan sehingga dapat menyebabkan menurunnya tingkat kelarutan oksigen dalam air, kemudian eceng gondok juga sangat mengganggu bagi para nelayan di rawa pening karena eceng gondok mempersulit jalan para nelayan untuk berangkat mencari nafkah maupun saat pulang dari mencari nafkah, dan juga eceng gondok bisa merusak

- 3) lingkungan di sekitar perairan dan mempercepat pendangkalan air, serta eceng gondok juga dapat merusak estetika perairan karena akar-akar yang rontok akan mengambang dan membuat air terlihat sangat kotor dan terlihat sangat keruh.
  - 4) Dampak yang terjadi adalah dapat mengganggu keseimbangan ekosistem seperti ada proses kehidupan yang tidak dapat berlangsung. Contohnya seperti kasus pertumbuhan eceng gondok di danau rawa pening yang menghambat perkembangbiakan ikan sehingga produksi ikan menurun.
4. Komponen penyusun ekosistem danau:

Terdiri dari komponen biotik dan abiotik.

- **Komponen biotik**

Dalam ekosistem danau ini komponen biotiknya berupa makhluk hidup. Contohnya seperti ikan, alga, udang, ular air, pohon wilow, alder, teratai, ganggang, eceng gondok, kura-kura, kerang air tawar, kodok, siput, zooplankton, fitoplankton, kumbang air, anggang-anggang, bentos, burung jenis tertentu dan masih banyak lagi lainnya.

- **Komponen abiotik**

Selain komponen yang hidup, ada pula komponen yang tidak hidup. Komponen yang tidak hidup ini disebut sebagai komponen abiotik. Meskipun tidak hidup namun keberadaan komponen ini bisa mempengaruhi komponen-komponen yang lainnya yang terdapat di ekosistem tersebut. Beberapa komponen abiotik yang dimiliki oleh ekosistem danau ini antara lain adalah suhu, air, cahaya matahari, angin, batu, tanah, dan tingkat keasaman atau pH.

- Interaksi antar penyusun ekosistem danau:

1. Ikan-ikan memangsa zooplankton dan fitoplankton (predasi)
2. Ikan-ikan saling berebut memakan zooplankton dan fitoplankton (kompetisi)

3. Contoh simbiosis mutualisme di danau adalah ganggang dan jamur. Kedua organisme ini bekerja sama, dan membuat komunitas. Ganggang membuat oksigen yang diperlukan oleh jamur. Jamur membuat makanan yang diperlukan oleh ganggang. Setiap organisme mendapatkan sesuatu yang mereka butuhkan, dan masing-masing memberikan sesuatu yang lainnya membutuhkan.
4. Parasitisme yaitu jamur yang menempel pada ikan nila.
5. Komensalisme yaitu ikan nila dengan tanaman air.
6. Mutualisme yaitu cacing dengan tanaman air.

6. Hubungan antar komponen biotik dan abiotik danau rawa pening:

Ikan yang membutuhkan oksigen di dalam untuk berkembang biak namun adanya pertumbuhan eceng gondok yang subur membuat cahaya matahari sulit untuk masuk dan mempengaruhi tingkat kelarutan oksigen di dalam air sehingga ikan tidak bisa berkembang biak dan produksi ikan menurun.

-Contoh hubungan antar penyusun komponen biotik dan abiotik ekosistem danau:

Makhluk hidup di danau yang tentunya membutuhkan air untuk hidup, contoh ikan membutuhkan air untuk hidup.

7. Sesuai. Karena berdasarkan berita yang disampaikan di atas mengenai kerusakan ekosistem danau karena pertumbuhan eceng gondok mempengaruhi pertumbuhan ikan maka dapat ditentukan bahwa komponen penyusun ekosistem danau memiliki hubungan satu sama lain.
8. Simpulan

Komponen penyusun ekosistem danau terdiri dari komponen biotik dan abiotik. Komponen tersebut memiliki hubungan untuk mendukung berlangsungnya proses kehidupan makhluk hidup. Dalam ekosistem danau terdapat beberapa interaksi antar komponen penyusun ekosistem seperti interaksi mutualisme, komensalisme, parasitisme dan sebagainya.

## Jawaban Lembar Kerja Siswa (LKS)

### Pertemuan II

#### 1. Informasi penting

Kebakaran hutan yang terjadi tentunya akan menyebabkan kematian pemangsa alami yang nantinya kematian pemangsa alami ini akan membuat pemangsa alami yang lainnya berkembang biak dan nantinya akan merusak rantai makanan dan keseimbangan ekosistem.

#### 2. Rantai makanan ekosistem hutan

Rantai makanan di hutan merupakan salah satu faktor penting dalam keseimbangan ekosistem. Rantai makanan yang terus berjalan akan membuat ekosistem berjalan dengan baik.

Berikut adalah beberapa contoh rantai makanan yang ada di hutan.

- Rumput – Kelinci – Serigala – Harimau – Pengurai
- Rumput – Tupai – Ular – Elang
- Rumput – Belalang – Katak – Ular – Pengurai
- Rumput – Kambing – Macan – Pengurai
- Tumbuhan – Rusa – Harimau – Pengurai
- Tumbuhan – Kelinci – Anjing Hutan – Beruang
- Tumbuhan – Kelinci – Kucing Hutan – Singa – Pengurai

#### 3. Pentingnya produsen, konsumen, predator dan pengurai

- **Produsen** : Peran penting produsen dalam sebuah rantai makanan adalah sebagai penghasil makanan yang kemudian menjadi sumber energi (dasar) bagi komponen (mahluk hidup) lainnya yang bersifat heterotrof atau tak mampu memproduksi makanannya sendiri.
- **Konsumen** : Peran konsumen adalah sebagai pemakan karena tidak dapat memproduksi makanannya sendiri.

- Predator : Predator seperti Singa, Harimau dan Serigala akan menjaga Populasi Rusa, Kambing hutan dan lainnya tetap pada populasi ideal, tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit. Berkurangnya Populasi Predator dapat menyebabkan Populasi Rusa dan Kambing Hutan yang merupakan Herbivora (pemakan tumbuhan) akan meningkat tajam dan membuat Vegetasi rumput dan semak menipis. Hal ini kemudian akan berpengaruh terhadap tumbuhan dan hewan lain secara besar-besaran dalam Ekosistem.
- Pengurai : Peran pengurai adalah menguraikan zat-zat organik menjadi anorganik, seperti pupuk.

#### 4. Analisis jaring-jaring makanan

Apabila singa dan elang mengalami kepunahan maka yang terjadi adalah populasi konsumen yang lain semakin banyak, tetapi produsen tidak bertambah. Sehingga terjadi tidak kestabilan.

#### 5. Simpulan

Ekosistem hutan adalah salah satu ekosistem dengan cakupan wilayah alami berupa hutan, di dalam hutan inilah makhluk hidup saling berinteraksi satu dengan lainnya. Selain itu, ekosistem ini dinilai sebagai tempat berkumpul beberapa populasi tumbuhan dan hewan. Rantai makanan dan jaring-jaring makanan berlangsung di dalam hutan. Rantai makanan di dalam hutan berlangsung beragam karena produsen dan konsumennya beragam begitupun dengan jaring-jaring makanan.

## Jawaban Lembar Kerja Siswa (LKS)

### Pertemuan III

#### 1. Informasi penting

Pemanasan global membawa dampak buruk bagi bumi. Pemanasan global adalah suatu fenomena global yang dipicu oleh kegiatan manusia terutama yang berkaitan dengan penggunaan bahan fosil dan kegiatan alih guna lahan. Efek rumah kaca merupakan penyebab pemanasan global. Hal ini dapat terjadi karena sebanyak 25% energi matahari yang masuk ke bumi dipantulkan oleh awan atau partikel lain di atmosfer, 25% diserap awan, 45% diabsorpsi permukaan bumi, dan 5% lainnya dipantulkan kembali oleh permukaan bumi. Namun kita sebagai manusia dapat menanggulangi adanya pemanasan global dengan cara tertentu.

#### 2. Kaitan pemanasan global dengan daur biogeokimia :

Pemanasan global erat kaitannya dengan siklus karbon yang merupakan salah satu dari daur biogeokimia. Pemanasan global adalah meningkatnya suhu di permukaan bumi akibat emisi karbon ke atmosfer lebih banyak daripada pengikatan karbon oleh tumbuhan sehingga konsentrasi karbon di atmosfer meningkat sehingga menyebabkan efek rumah kaca. Adanya siklus karbon bertujuan agar tidak terjadi pemanasan global yang mana memerlukan adanya penyerapan dari atmosfer melalui tumbuhan dalam jumlah yang besar. Karena tumbuhan dalam proses fotosintesis memanfaatkan karbon. Oleh karena itu pengembangan areal hijau, penghutanan kembali (reboisasi) dan pelestarian hutan sangat diperlukan.

-Upaya lain untuk menanggulangi pemanasan global :

1. Melakukan penghematan listrik.
2. Menanam pohon atau reboisasi
3. Tidak menebang pohon di hutan sembarangan
4. Menggunakan Energi Alternatif
5. Tidak menggunakan alat yang menghasilkan gas CFC



6. Mengurangi penggunaan kendaraan bahan bakar fosil

7. Melakukan *Reuse, Reduce* dan *Recycle*

### 3. Analisis skema siklus karbon

Apabila organisme pengurai tidak ada maka jika produsen dan konsumen mati tidak ada yang bisa menguraikan senyawa karbon organik dalam tubuhnya sehingga tidak terjadi pembebasan karbondioksida ke udara atau ke dalam air.

### 4. Perbedaan daur karbon, daur nitrogen, daur fosfor, daur sulfur dan daur oksigen

#### 1. Daur karbon

Daur karbon ini diawali oleh pemanfaatan CO<sub>2</sub> oleh tumbuhan dan dijadikan senyawa organik yaitu glukosa melalui proses fotosintesis. Selanjutnya, glukosa disusun menjadi amilum dan diubah menjadi senyawa gula yang lain, lemak, protein, dan vitamin. Pada proses pernapasan tumbuhan dan hewan dihasilkan kembali CO<sub>2</sub>.

#### 2. Daur nitrogen

Daur nitrogen merupakan pergerakan nitrogen dari atmosfer ke bumi dan kembali lagi ke atmosfer yang terjadi secara terus menerus membentuk sirkulasi. Di alam, nitrogen terdapat dalam bentuk senyawa organik seperti urea, protein dan asam nukleat atau sebagai senyawa anorganik seperti ammonia, nitrit, dan nitrat.

#### 3. Daur fosfor

Daur fosfor merupakan pergerakan fosfor dari atmosfer ke bumi dan kembali lagi ke atmosfer yang terjadi secara terus menerus membentuk sirkulasi. Fosfor memiliki kemampuan untuk membentuk ikatan kimia berenergi tinggi, dan fosfor ini sangat penting dalam transformasi energy pada semua organisme.

#### 4. Daur sulfur

Daur sulfur merupakan pergerakan sulfur dari atmosfer ke bumi dan kembali lagi ke atmosfer yang terjadi secara terus menerus membentuk sirkulasi.

Dalam tubuh organisme, belerang merupakan unsur penyusun protein, sedangkan di alam baik belerang atau sulfur terkandung dalam tanah yang berbentuk mineral tanah dan di atmosfer dalam bentuk gas sulfur dioksida.

#### 5. Daur oksigen

Daur oksigen adalah salah satu proses pertukaran dan perubahan terus menerus antara Oksigen ( $O_2$ ) dan Karbon monoksida ( $CO_2$ ) melalui proses fotosintesis.

#### 5. Simpulan

Pemanasan global adalah salah satu bukti terganggunya siklus karbon yang merupakan salah satu dari daur biogeokimia. Daur biogeokimia atau daur organik-anorganik adalah siklus unsur atau senyawa kimia yang berasal dari komponen abiotik menuju ke komponen biotik dan kembali lagi ke komponen abiotik. Daur biogeokimia terdiri dari daur karbon, daur sulfur, daur nitrogen, daur fosfor dan daur oksigen. Adanya daur biogeokimia akan mempertahankan keseimbangan ekosistem.

#### SKOR JAWABAN

##### LKS 1

Soal No 1 : 15

Soal No 2 : 15

Soal No 3 : 15

Soal No 4 : 20

Soal No 5 : 15

Soal No 6 : 10

Soal No 7 : 10

##### LKS 2

Soal No 1 : 20

Soal No 2 : 15

Soal No 3 : 25

Soal No 4 : 25

Soal No 5 : 15

##### LKS 3

Soal No 1 : 20

Soal No 2 : 15

Soal No 3 : 25

Soal No 4 : 25

Soal No 5 : 15

Tabel 2.  
Rubrik Penilaian Lembar Kerja Siswa

**LEMBAR OBSERVASI**

NO	NAMA SISWA	ASPEK PENILAIAN				NILAI
		Jujur	Disiplin	Tanggung jawab	Menjawab	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

**RUBRIK PENILAIAN**

Keterangan Nilai :  $\text{Nilai} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum ideal}} \times 100$

Aspek Penilaian	Skor	Indikator
Jujur	90 – 100	Sangat Baik
	78 – 89	Baik
	75 – 77	Cukup
	< 75	Kurang
Disiplin	90 – 100	Sangat Baik
	78 – 89	Baik
	75 – 77	Cukup
	< 75	Kurang

Aspek Penilaian	Skor	Indikator
Tanggung jawab	90 – 100	Sangat Baik
	78 – 89	Baik
	75 – 77	Cukup
	< 75	Kurang
Jawaban	90 – 100	Sangat Baik
	78 – 89	Baik
	75 – 77	Cukup
	< 75	Kurang

### Daftar Rujukan

- Abdi,H. 2019. Penyebab Pencemaran Udara yang Jadikan Bumi Makin Panas. Tersedia di <https://hot.liputan6.com/read/3938829/penyebab-pencemaran-udara-yang-jadikan-bumi-makin-panas> (diakses tanggal 29 Maret 2021)
- Imaningtyas,S,R.2016. *BIOLOGI untuk SMA/MA kelas X*.Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Kemdikbud RI. 2021. Pemanasan Global dan Dampak Buruknya Bagi Kehidupan Bumi. Tersedia di <http://ditsmp.kemdikbud.go.id/pemanasan-global-dan-dampak-buruknya-bagi-kehidupan-bumi/#:~:text=Salah%20satu%20contoh%20dampak%20yang,glasier%20dan%20es%20di%20kutub.&text=Contoh%20dampak%20buruk%20lainnya%20dari,lapisan%20ozon%20pada%20atmosfer%20bumi> (diakses tanggal 24 April 2021).
- Maslina,L. 2018. Ekosistem Kolam: Pengertian, Karakteristik dan Komponen. Tersedia di <https://materiipa.com/ekosistem-kolam> (diakses tanggal 04 April 2021)
- Pujiyanto, Sri dan R.S. Ferniah. 2016. “Menjelajah Dunia Biologi Untuk SMA/MA X”. Solo: PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Ramadhan,S.2015.Daur Biogeokimia.*Jurnal*. Tersedia di <https://id.scribd.com/doc/255065163/Daur-biogeokimia>(diakses tanggal 28 Maret 2021)
- Rikin, A.S. 2014. Kebakaran Hutan Ancam Piramida Pemangsa Alami. Tersedia di <https://www.beritasatu.com/archive/170393/kebakaran-hutan-ancam-piramida-pemangsa-alami> (diakses tanggal 24 April 2021).

- Rosa, A. 2020. Ekosistem Danau Rusak, Produksi Ikan Rawa Pening Menurun. Tersedia di <https://jateng.inews.id/berita/ekosistem-danau-rusak-produksi-ikan-rawa-pening-menurun#:~:text=Ini%20terjadi%20lantaran%20kerusakan%20ekosistem,pertumbuhan%20enceng%20gondok%20sulit%20dikendalikan> (diakses tanggal 24 April 2021).
- Utomo,S,W.2012. Sejarah, Ruang Lingkup Ekologi, dan Ekosistem. *Jurnal*. Diakses ada tanggal 28 Maret 2021. Melalui: <http://repository.ut.ac.id/4151/1/MMPI5101-M1.pdf>



**Lampiran 07. Kisi-Kisi Soal *Posttest***

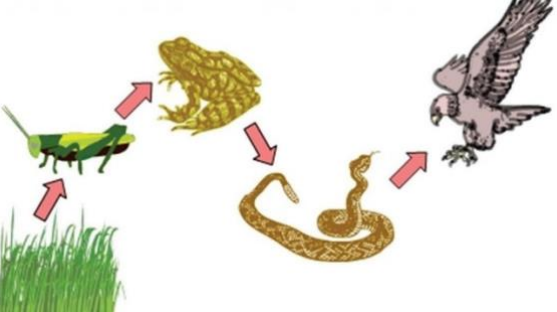
**KISI-KISI SOAL *POST-TEST* DIMENSI PROSES KOGNITIF HOTS**

Satuan pendidikan	: SMA	Kurikulum	: K.13
Mata Pelajaran	: Biologi	Alokasi Waktu	: 120 Menit
Kelas/Semester	: X MIPA /2	Jumlah Soal	: 40

**Keterangan:**

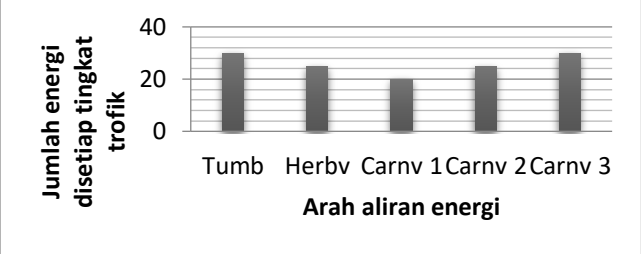
R	: Relevan
TR	: Tidak Relevan


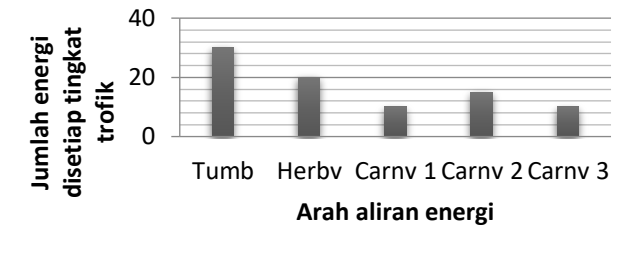
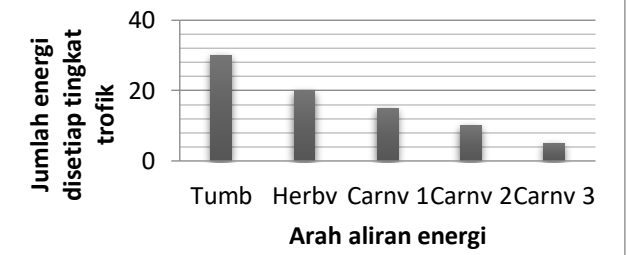
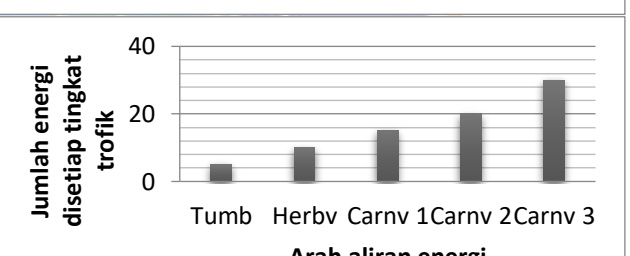
Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
Komponen penyusun ekosistem, satuan-satuan kehidupan dalam ekosistem, dan macam-macam ekosistem	Menganalisis (C4)	Menemukan pengaruh pertumbuhan eceng gondok yang memiliki dampak negatif terhadap perairan.	1. Eceng gondok merupakan tanaman air yang berperan sebagai produsen pada ekosistem air tawar. Pada kondisi tertentu pertumbuhan tanaman ini menjadi sangat pesat karena adanya limbah dari pupuk tanaman yang terbawa aliran air ke sungai sehingga dapat menyebabkan berkurangnya O <sub>2</sub> di bawah permukaan air, akibatnya ikan-ikan yang ada didasar perairan mati. Di bawah ini manakah cara yang paling	<b>B</b>		

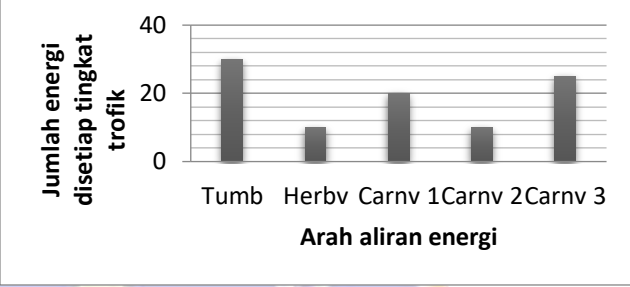
Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
Pola-Pola hubungan Jaringan dan rantai makanan dalam ekosistem			<p>efektif untuk menanggulangi pesatnya pertumbuhan eceng gondok diperairan agar ikan tidak mati karena kekurangan O<sub>2</sub>....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>memanfaatkan eceng gondok untuk kerajinan tangan pada masyarakat sekitar sungai</li> <li>mengangkat eceng gondok secara langsung dari perairan kemudian dimanfaatkan untuk kompos atau biogas</li> <li>menambah predator di sungai seperti ikan pemakan akar eceng gondok</li> <li>menggunakan herbisida agar eceng gondok tersebut mati dan tidak lagi mengganggu perairan terutama ikannya</li> <li>mengurangi penggunaan pupuk pada tanaman dan mencegah sisa pupuk tersebut mengalir ke sungai</li> </ol>			
	Menganalisis (C4)	Menelaah suatu rantai makanan	<p>2. Perhatikan gambar berikut ini!</p> 	C		

Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
Aliran energi dan piramida energi dalam ekosistem			<p>Terputusnya rantai makanan mengakibatkan keseimbangan antara tingkat trofik serta populasi dalam ekosistem akan menjadi tidak terkendali dan memicu terjadinya kepunahan spesies tertentu. Apa yang akan terjadi bila konsumen tingkat I populasinya berkurang....</p> <p>a. belalang semakin banyak karena ketersediaan makanan melimpah</p> <p>b. burung elang menjadi berkurang karena ketersediaan makanan terbatas</p> <p>c. katak populasinya berkurang karena ketersediaan makanan yang terbatas</p> <p>d. populasi ular meningkat karena sumber makanan melimpah</p> <p>e. rerumputan semakin sedikit karena konsumennya semakin banyak</p>			
	Menganalisis (C4)	Menganalisis dampak terputusnya rantai makanan.	<p>3. Cermati informasi berikut!</p> <p>Pada tahun 2012 muncul fenomena menggemparkan dilingkungan masyarakat Indonesia. Serangga Tomcat yang biasa ditemukan di area persawahan bermigrasi disekitar pemukiman warga. Serangga ini memiliki racun yang mampu membuat kulit melepuh. Tomcat berpindah dari lingkungan warga pada malam hari. Jumlah tomcat disekitar perumahan cukup meresahkan warga.” Dampak yang akan muncul bila Tomcat dimusnahkan secara massal adalah....</p>	<b>D</b>		

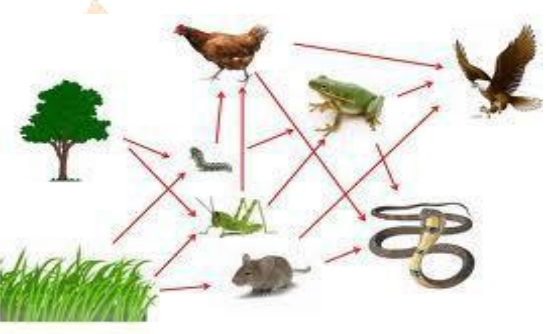


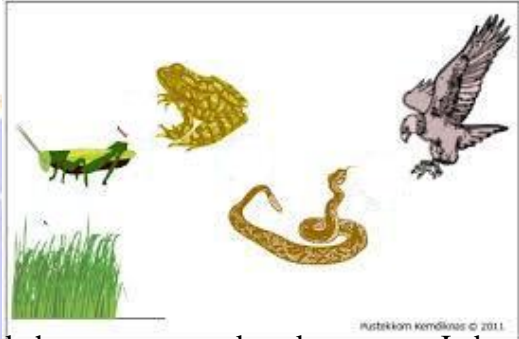
Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
Daur biogeokimia dalam ekosistem			a. penggunaan insektisida mulai berkurang karena tomcat telah dibasmi b. pertanian padi maju pesat karena tomcat telah tiada c. petani terbantu karena tidak ada hama tomcat di persawahan d. produksi padi menurun karena serangan hama wereng e. produksi padi organik tersedia luas dipasaran karena penggunaan insectisida berkurang			
	Mengevaluasi (C5)	Memutuskan grafik aliran energi yang benar pada suatu ekosistem	4. Cahaya matahari adalah sumber utama energi bagi kehidupan. Energi cahaya masuk kedalam komponen biotik melalui produsen. Selanjutnya diubah menjadi energi kimia oleh produsen. Energi kimia mengalir dari produsen ke konsumen dari berbagai tingkat trofik melalui rantai makanan. Grafik yang benar tentang aliran energi pada suatu ekosistem adalah.... 	C		


Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
Aliran energi dan piramida energi dalam ekosistem			<p>b.</p> 			
			<p>c.</p> 			
			<p>d.</p> 			

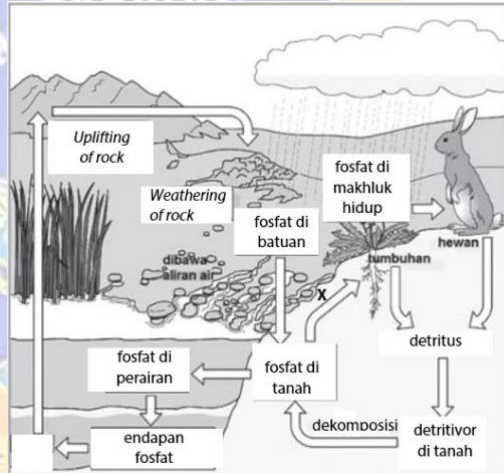
Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
Pola-Pola hubungan Jaringan dan rantai makanan dalam ekosistem			 <p>e.</p>			
	Mengevaluasi (C5)	Mengarahkan gaya hidup manusia untuk mengurangi efek rumah kaca	<p>5. Pada efek rumah kaca, CO<sub>2</sub> dapat berkumpul diudara dan membentuk lapisan. Hal yang menyebabkan CO<sub>2</sub> dapat melayang diudara dan berkumpul diatmosfer karena CO<sub>2</sub> lebih ringan dari gas lain. Gaya hidup manusia modern salah satu penyebab efek rumah kaca untuk itu gaya hidup seperti apa yang harus dihindari untuk mengurangi efek rumah kaca....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>hemat listrik dengan cara menggunakan lampu yang berdaya rendah</li> <li>menggunakan bahan bakar ramah lingkungan dan menggunakan angkutan umum</li> <li>mengurangi penggunaan peralatan yang serba elektronik</li> <li>penggunaan plastik berlebihan, dan menebang pohon sembarangan</li> <li>penghijauan pada lingkungan sekitar agar tetap terjaga keasriannya</li> </ol>	<b>D</b>		

Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
Pola-Pola hubungan Jaringan-jaring dan rantai makanan dalam ekosistem	Menganalisis (C4)	Menganalisis suatu piramida energi	<p>6. Suatu ekosistem padang rumput dihuni oleh beberapa hewan, yaitu harimau, kelinci, ular, cacing. Jika populasi kelinci berkembang biak dengan cepat, maka dapat diperkirakan akan berakibat...</p> <p>a. populasi harimau naik, populasi rumput naik  b. populasi harimau turun, populasi rumput turun  c. populasi harimau naik, populasi rumput turun  d. populasi harimau turun, populasi rumput naik  e. semua populasi di padang rumput jumlahnya tetap, kecuali jumlah kelinci</p>	<b>C</b>		
Pola-Pola hubungan Jaringan-jaring dan rantai makanan dalam ekosistem	Menganalisis (C4)	Menganalisis suatu rantai makanan yang terjadi dalam ekosistem	<p>7. Perhatikan rantai makanan di bawah ini</p> <p>Padi -&gt; belalang -&gt; burung -&gt; ular -&gt; elang</p> <p>Apakah yang akan terjadi bila burung tidak ada dalam rantai makanan tersebut?</p> <p>a. padi akan tumbuh subur  b. populasi belalang meningkat  c. populasi ular meningkat  d. populasi elang dan belalang menurun  e. ular akan memakan padi</p>	<b>B</b>		
Daur biogeokimia dalam ekosistem	Menganalisis (C4)	Menganalisis peran produsen	8. Perhatikan gambar berikut			


Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
Daur biogeokimia dalam ekosistem		dan konsumen dalam jaring-jaring makanan	 <p>Apa yang akan terjadi pada jaring-jaring makanan jika populasi katak punah karena suatu penyakit?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jaring-jaring makanan tidak akan terbentuk</li> <li>Jaring-jaring makanan akan berlangsung</li> <li>Jaring-jaring makanan akan terhambat</li> <li>Ular dan elang akan memakan tumbuhan</li> <li>Tumbuhan akan punah</li> </ol>	A		
Daur biogeokimia dalam ekosistem	Menganalisis (C4)	Menganalisis fungsi dari konsumen rantai makanan	9. Perhatikan gambar berikut untuk menjawab soal 9 dan 10!			

Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
Aliran energi dan piramida energi dalam ekosistem			 <p>Manakah yang merupakan konsumen I dan mengapa dikatakan sebagai konsumen I?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>belalang karena belalang merupakan hewan herbivora</li> <li>belalang karena belalang merupakan hewan carnivora</li> <li>katak karena katak memakan belalang</li> <li>ular karena ular merupakan hewan carnivora</li> <li>elang karena elang merupakan hewan yang memiliki puncak paling tinggi</li> </ol>	<b>A</b>		
Pola-Pola hubungan Jaringan dan rantai makanan dalam ekosistem	Menganalisis (C4)	Memecahkan masalah mengenai terputusnya rantai makanan dalam ekosistem	10. Terputusnya rantai makanan mengakibatkan keseimbangan antara tingkat tropik serta populasi dalam ekosistem akan menjadi tidak terkendali dan memicu terjadinya kepunahan spesies tertentu. Apa yang akan terjadi apabila konsumen tingkat I populasinya berkurang?	<b>B</b>		

Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
			<p>a. belalang semakin banyak karena ketersediaan makanan melimpah</p> <p>b. burung elang menjadi berkurang karena ketersediaan makanan terbatas</p> <p>c. katak populasinya menjadi berkurang karena ketersediaan makanan yang terbatas</p> <p>d. populasi ular meningkat karena sumber makanan melimpah</p> <p>e. rerumputan semakin sedikit karena konsumennya semakin banyak</p>			
	Menganalisis (C4)	Menganalisis peran konsumen dalam jaring-jaring makanan	<p>11. Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>11. Perhatikan gambar berikut!</p> <p>1. Apa yang akan terjadi jika populasi burung berkurang dalam jaring-jaring makanan di atas?</p> <p>a. Populasi elang meningkat</p> <p>b. Populasi belalang meningkat</p> <p>c. Populasi tikus meningkat</p>	<b>B</b>		

Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
			d. Populasi ulat meningkat e. Populasi katak meningkat			
	Menganalisis (C4)	Menganalisis peran suatu komponen dalam daur biogeokimia	12. Perhatikan skema daur fosfor berikut!  <p>The diagram illustrates the phosphorus cycle. It starts with 'Uplifting of rock' and 'Weathering of rock' leading to 'fosfat di batuan' (phosphorus in rocks). From there, it goes to 'fosfat di tanah' (phosphorus in soil). 'fosfat di tanah' is taken up by 'tumbuhan' (plants), which are then consumed by 'hewan' (animals). 'fosfat di makhluk hidup' (phosphorus in living organisms) is shown. 'detritus' (detritus) is produced by both plants and animals. 'detritus' is processed by 'dekomposisi' (decomposition) and 'detritivor di tanah' (soil detritivores), leading to 'fosfat di tanah' again. 'fosfat di tanah' can also be washed away by 'air' (water) to become 'fosfat di perairan' (phosphorus in water), which eventually leads to 'endapan fosfat' (phosphorus deposits). A component 'X' is marked on the arrow between 'fosfat di tanah' and 'tumbuhan'.</p>	<b>B</b>		
			Pada ekosistem di atas terjadi daur biogeokimia karena setiap komponennya saling berinteraksi. Peran komponen X dalam daur biogeokimia tersebut adalah .... <ul style="list-style-type: none"> <li>a. kelinci sebagai detritus dalam tanah karena menghasilkan senyawa fosfat</li> <li>b. tumbuhan membentuk senyawa organik yang berbahan baku fosfor melalui asimilasi</li> </ul>			



Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
			<p>c. fosfor dalam bebatuan mengalami pelapukan menjadi penyedia fosfat dalam tanah</p> <p>d. fosfat organik dalam tanah akan terlarut di air dan terserap oleh bebatuan</p> <p>e. bangkai organisme mati akan diuraikan oleh bakteri menjadi senyawa fosfat organik</p>			
	Menganalisis (C4)	Menganalisis proses yang terjadi pada daur biogeokimia	<p>13. Perhatikan skema daur karbon berikut!</p>  <p>Proses X dan Y pada skema tersebut adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>fotosintesis, penguraian</li> <li>respirasi, penguraian</li> <li>evaporasi, pembakaran</li> <li>transpirasi, pembakaran</li> <li>penguapan, dekomposisi</li> </ol>	A		
	Menganalisis (C4)	Menyimpulkan efek dari melimpahnya	<p>14. Gas nitrogen merupakan gas yang melimpah di udara. Namun hanya sedikit organisme yang dapat menggunakan nitrogen dalam bentuk N<sub>2</sub>.</p>			


Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
		gas nitrogen diudara terhadap organisme dibumi	<p>Berdasarkan keterangan tersebut, kesimpulan yang benar adalah....</p> <p>a. hewan dan manusia tidak pernah kekurangan nitrogen karena nitrogen dapat diserap melalui pernapasan</p> <p>b. manusia dan hewan dapat kekurangan nitrogen karena hanya sebagian kecil nitrogen yang dapat diserap melalui pernapasan</p> <p>c. organisme dibumi tidak akan kekurangan nitrogen karena semua organisme dapat memanfaatkan nitrogen langsung dari udara</p> <p>d. semua organisme dibumi selalu terancam kekurangan nitrogen karena gas nitrogen harus diikat dulu oleh bakteri sebelum dapat digunakan</p> <p>e. tumbuhan tidak pernah kekurangan nitrogen karena dapat mengambil nitrogen langsung dari udara</p>	<b>D</b>		
	Menganalisis (C4)	Menganalisis laju aliran energi pada piramida energi	<p>15. Pada piramida energi, energi akan semakin berkurang dari trofik dasar sampai trofik puncak. Kehilangan energi itu terjadi karena . . .</p> <p>a. jumlah individu dari trofik dasar semakin besar</p> <p>b. penurunan biomassa</p>	<b>D</b>		

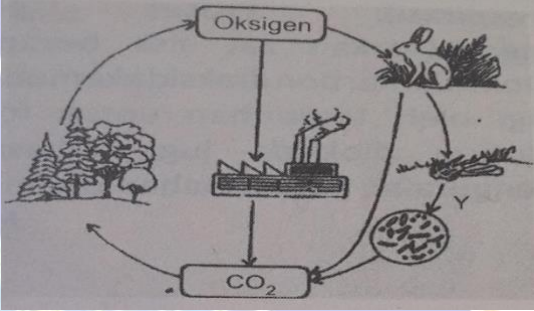
Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
			c. konsumen kedua memakan konsumen pertama d. respirasi dan aktivitas metabolisme e. penurunan jumlah organisme			
	Menganalisis (C4)	Menganalisis konsumen pada rantai makanan	16. Agus mempunyai sebuah lahan sawah dan dia melihat bahwa panen padi yang dihasilkan berkualitas buruk. Untuk itu ia meneliti sawahnya, dan ternyata penyebabnya yaitu karena hama tikus. Dalam ekosistem padi tersebut hewan tikus adalah ..... a. konsumen tingkat IV b. Konsumen tingkat V c. konsumen tingkat II d. konsumen tingkat I e. konsumen tingkat III	<b>D</b>		
Komponen-komponen ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.	Menganalisis (C4)	Menganalisis kerusakan ekosistem beserta solusi cara penanganan rusaknya ekosistem	17. Kebakaran hutan dapat mengakibatkan banyak satwa kehilangan habitatnya, salah satunya adalah orang hutan. Tidak sedikit dari hewan-hewan tersebut yang terlantar dengan kondisi kelaparan dan memprihatinkan. Bagaimana cara mengatasi orang utan tersebut agar tetap hidup di habitat yang sama? a. melakukan perawatan kepada orang utan kemudian dilepaskan ke habitat yang sama seperti habitat sebelumnya.	<b>A</b>		

Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
			b. memindahkan orang utan ke kebun binatang agar mendapatkan perawatan c. membuat hutan tersebut menjadi hijau kembali d. menempatkan orang utan ketempat penampungan sementara e. memindahkan ke habitat yang baru			
	Mengevaluasi (C5)	Memprediksi yang akan terjadi apabila salah satu komponen penyusun ekosistem tidak ada	18. Perhatikan rantai makanan dibawah ini! Padi > Belalang > Katak > Ular > Elang Ular memiliki bisa yang dapat mengganggu kegiatan manusia pada saat di sawah, sehingga banyak petani yang tergesa-gesa dalam membasmi ular sehingga hal ini dapat menimbulkan ... a. populasi elang semakin banyak b. panen padi menjadi gagal karena belalang populasinya meningkat c. populasi katak menurun d. panen padi gagal karena terjadi peningkatan populasi elang e. populasi belalang menurun	<b>B</b>		
Daur biogeokimia dalam ekosistem	Menganalisis (C4)	Menganalisis dampak akibat daur biogeokimia yang terganggu	19. Pendingin AC dan lemari es berisi senyawa yang dapat mengakibatkan polutan di udara yaitu CFC atau chlorofluorocarbon. Jika senyawa tersebut terlepas di udara maka dapat mengakibatkan terjadinya....	<b>C</b>		

Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
			a. rusaknya ozon b. hujan asam c. pemanasan global d. badai salju e. hujan deras			
Komponen-komponen ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.	Menganalisis (C4)	Menganalisis dampak akibat daur biogeokimia yang terganggu	20. Jumlah penyakit kanker kulit semakin meningkat sebagai dampak hilangnya lapisan ozon di stratosfer. Hal ini terjadi karena... a. hilangnya lapisan bumi mengakibatkan sinar ultraviolet matahari cukup tinggi di bumi b. hilangnya lapisan ozon dapat merangsang pertumbuhan virus penyebab kanker kulit c. hilangnya lapisan ozon mengakibatkan sinar ultraviolet matahari di bumi cukup tinggi d. hilangnya lapisan ozon mengakibatkan sinar kosmis matahari sampai di bumi cukup tinggi e. hilangnya lapisan ozon mengakibatkan berkembangnya mikroorganisme patogen yang bisa menimbulkan kanker kulit	<b>D</b>		
Komponen-komponen ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.	Menganalisis (C4)	Menemukan dampak yang terjadi akibat daur biogeokimia yang terganggu	21. CO <sub>2</sub> bisa berkumpul di udara dan membentuk lapisan pada efek rumah kaca. Hal yang mengakibatkan CO <sub>2</sub> bisa melayang di udara yaitu.... a. Tingginya tingkat pencemaran udara	<b>B</b>		

Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
Pola-Pola hubungan Jaringan-jaring dan rantai			b. CO <sub>2</sub> bisa berikatan dengan oksigen bebas di udara c. tingginya radiasi ultraviolet di atmosfer d. karena berat gas CO <sub>2</sub> yang lebih ringan dari udara e. CO <sub>2</sub> dapat dengan mudah berikatan di udara dengan gas lainnya			
	Menganalisis (C4)	Menganalisis aliran energi dalam ekosistem	22. Sumber energi utama dalam ekosistem adalah cahaya matahari. Energi matahari diubah menjadi energi kimia melalui proses fotosintesis yang kemudian disimpan sebagai makanan oleh produsen. Siapakah yang menerima energi cahaya matahari pertama kali? a. Konsumen I b. Konsumen II c. Konsumen III d. Mikroorganisme e. Produsen	<b>E</b>		
	Menganalisis (C4)	Menganalisis urutan rantai makanan yang terjadi dalam ekosistem	23. Dalam suatu ekosistem kolam terdapat: 1). Bakteri pengurai 2). Zat-zat organik 3). Ikan karnivora 4). Ikan herbivora 5). Fitoplankton	<b>A</b>		

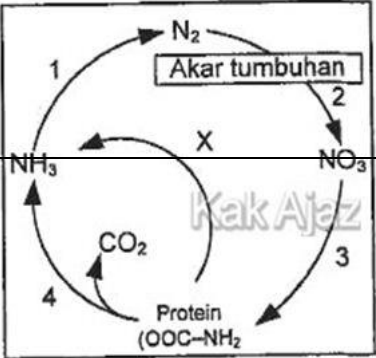
Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
makanan dalam ekosistem			Bagaimanakan susunan komponen ekosistem diatas? a. 5,4,3,2 dan 1 b. 4,3,5,2, dan 1 c. 5,4,3,1,dan 2 d. 1,2,3,4, dan 5 e. 2,1,5,4, dan 5			
	Menganalisis (C4)	Menganalisis peran organisme dalam jaring-jaring makanan yang terjadi dalam ekosistem	24. Perhatikan gambar berikut!  Peran tikus pada jaring-jaring makanan diatas adalah... a. konsumen I b. konsumen II c. produsen d. detritivor e. konsumen III	<b>A</b>		

Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
Daur biogeokimia dalam ekosistem	Menganalisis (C4)	Menganalisis proses pada daur biogeokimia	<p>25. Perhatikan gambar daur karbon dan oksigen berikut!</p>  <p>Proses yang terjadi pada bagian Y adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>respirasi</li> <li>fotosintesis</li> <li>penguraian</li> <li>mineralisasi</li> <li>pelapukan</li> </ol>	<b>C</b>		
Daur biogeokimia dalam ekosistem	Menganalisis (C4)	Menganalisis efek yang terjadi jika daur biogeokimia terganggu	<p>26. Akhir-akhir ini pencemaran CFCs sangat mencemaskan manusia karena dapat berakibat timbulnya penyakit kanker kulit. Hal ini dimungkinkan karena CFCs dapat ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>menaikkan suhu lingkungan yang merangsang tumbuhnya kanker</li> </ol>	<b>B</b>		



Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
			<ul style="list-style-type: none"> <li>b. menipisnya lapisan ozon sehingga ultraviolet dapat merangsang timbulnya kanker</li> <li>c. mempercepat pembelahan sel kulit sehingga timbul kanker</li> <li>d. merusak system pertahanan tubuh</li> <li>e. menurunkan efektivitas sel-sel kulit</li> </ul>			
	Menganalisis (C4)	Menganalisis efek yang terjadi jika daur biogeokimia terganggu	<p>27. Akhir-akhir ini sering terjadi perubahan cuaca yang tidak menentu, cuaca yang di predeksi cerah bisa saja akan turun hujan yang sangat deras dan terkadang di ikuti petir dan angin kencang. Perubahan ini disebabkan oleh...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. pancaran ultraviolet diatmosfer</li> <li>b. sinar UV yang memancar bebas ke bumi</li> <li>c. meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan</li> <li>d. pengaruh dari panas matahari yang di halangi oleh awan mendung</li> <li>e. mencairnya es di kutub utara</li> </ul>	<b>C</b>		
	Menganalisis (C4)	Menganalisis efek yang terjadi jika daur biogeokimia terganggu	<p>28. Mekanisme efek rumah kaca yang normal sebenarnya sangat diperlukan bagi kehidupan di bumi karena...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. menyerap gas rumah kaca sehingga tidak terjadi pemanasan berlebih</li> <li>b. mencegah lubang ozon</li> </ul>	<b>D</b>		

Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
Komponen-komponen ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.			<ul style="list-style-type: none"> <li>c. menghambat radiasi untuk atmosfer bumi</li> <li>d. menghangatkan suhu bumi sehingga nyaman untuk ditinggali</li> <li>e. menjaga keseimbangan ekosistem</li> </ul>			
	Menganalisis (C4)	Menemukan hubungan antara komponen biotik dan abiotik	<p>29. Pada tubuh anjing biasanya terdapat kutu yang menghisap darah anjing. Bagaimana hubungan antara kutu dengan anjing tersebut?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. komensalisme</li> <li>b. antibiotis</li> <li>c. mutualisme</li> <li>d. parasitisme</li> <li>e. kompetisi</li> </ul>	<b>D</b>		
Komponen-komponen ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.	Menganalisis (C4)	Menganalisis komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem	<p>30. Terdapat beberapa tumbuhan sebagai komponen penyusun dalam ekosistem sawah seperti padi, bayam, kangkung, jamur dan kedelai, dari kelima komponen tersebut manakah yang bukan tumbuhan yang berperan sebagai produsen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. padi</li> <li>b. kedelai</li> <li>c. bayam</li> <li>d. kangkung</li> <li>e. jamur</li> </ul>	<b>E</b>		

Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
	Menganalisis (C4)	Menganalisis dampak akibat daur biogeokimia yang terganggu	<p>31. Atmosfer bumi mengandung sekitar 21% gas oksigen, 78% gas nitrogen, 0,9% gas argon, dan 0,03% gas karbondioksida. Oksigen yang dibutuhkan oleh seluruh makhluk hidup 21% diperoleh dari atmosfer. Saat ini, akibat aktivitas manusia yang tidak ramah lingkungan seperti pembakaran sampah, penebangan hutan, asap kendaraan, dan merokok dapat mencemari udara. Tercemarnya udara mengakibatkan kerugian bagi banyak makhluk hidup di bumi hal ini disebabkan oleh....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>penebangan pohon tidak menggunakan sistem tebang pilih</li> <li>mengeksplorasi bahan bakar yang ramah lingkungan</li> <li>menghemat energi listrik</li> <li>limbah pabrik yang didaur ulang</li> <li>memfilter asap hasil kegiatan industri</li> </ol>	A		
	Menganalisis (C4)	Menganalisis proses dalam daur biogeokimia	<p>32. Perhatikan daur nitrogen berikut ini!</p> 	B		

Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
			<p>Proses yang terjadi pada bagian X adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>fiksasi, pengikatan nitrogen bebas dari udara oleh bakteri <i>Clostridium</i> sp. secara anaerob</li> <li>nitrifikasi, pembentukan ion nitrit oleh bakteri <i>Nitrosomonas</i> dan <i>Nitrosococcus</i></li> <li>denitrifikasi, penguraian kembali nitrogen organik menjadi gas nitrogen</li> <li>amonifikasi, penguraian nitrogen organik menjadi amonium kembali</li> <li>nitrifikasi, pengikatan ion-ion nitrat oleh bakteri <i>Nitrobacter</i></li> </ol>			
Daur biogeokimia dalam ekosistem	Menganalisis (C4)	Menganalisis peran suatu komponen dalam daur biogeokimia	<p>33. Pada daur biogeokimia khususnya pada daur nitrogen terdapat beberapa bakteri yang dapat mengikat nitrogen baik secara langsung ataupun tidak. Manakah dibawah ini bakteri yang tidak dapat mengikat nitrogen...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Marsillea crenata</i></li> <li><i>Azotobacter</i> sp.</li> </ol>	E		

Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
Komponen-komponen ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.			<p>c. <i>Nostoc</i> sp.  d. <i>Anabaena</i> sp.  e. <i>Xanthomonas</i></p>			
	Menganalisis (C4)	Menganalisis komponen dalam rantai makanan	<p>34. Jono sedang berada di pekarangan samping rumah. Dia melihat pepohonan serta rumput yang menghijau, beberapa katak, belalang dalam jumlah yang cukup banyak, beberapa jamur, dan banyak ulat yang menempel di dedaunan. Apabila saat itu datang sekawanan ular, maka kemungkinan yang akan terjadi adalah ....</p> <p>a. populasi rumput semakin pesat  b. populasi katak menurun drastis  c. populasi belalang menurun drastis  d. populasi ulat di pekarangan habis  e. populasi jamur meningkat</p>	<b>B</b>		
Daur biogeokimia dalam ekosistem	Menganalisis (C4)	Menganalisis dampak terganggunya daur biogeokimia	<p>35. Jika kadar karbon dioksida dalam ekosistem jumlahnya makin berkurang, maka organisme pertama yang paling mengalami dampak negatif adalah...</p> <p>a. karnivora puncak  b. pengurai  c. herbivora  d. produsen</p>	<b>D</b>		

Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
Komponen-komponen ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.			e. karnivora			
	Menganalisis (C4)	Menganalisis komponen penyusun ekosistem	<p>36. Arya adalah seorang siswa kelas 10. Dia mendapat tugas untuk melakukan pengamatan di lingkungan yang ada di sekitar kelasnya. Arya menjumpai adanya kumpulan ikan Koi di kolam. Bila di dalam kolam tersebut hanya ada zat organik, fitoplankton dan ikan koi maka Ikan koi dalam rantai makanan di kolam akan tergolong menjadi ....</p> <p>a. produsen b. konsumen I c. konsumen II d. predator e. pengurai</p>	<b>B</b>		
	Menganalisis (C4)	Menganalisis interaksi komponen penyusun ekosistem	<p>37. Agus melihat ada singa dan harimau di kebun binatang. Apa yang akan terjadi bila mereka disatukan dalam satu area dalam hutan?</p> <p>a. terjadi hubungan yang merugikan satu pihak b. terjadi hubungan yang menguntungkan satu pihak c. terjadi hubungan yang saling menguntungkan d. terjadi hubungan yang saling berkompetisi</p>	<b>D</b>		

Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
Daur biogeokimia dalam ekosistem			e. terjadi hubungan yang tidak merugikan maupun menguntungkan			
	Menganalisis (C4)	Menganalisis proses yang terjadi dalam daur biogeokimia	<p>38. Air yang ada permukaan bumi ini, mulai dari yang di daratan, di laut, di sungai, dan yang berada di tanaman akan menguap ke atmosfer dan menjadi awan. Pada keadaan jenuh, uap air yang berubah menjadi awan tersebut akan menjadi titik-titik air yang selanjutnya akan turun dalam bentuk hujan, salju, es, dan kabut. Hal tersebut merupakan proses...</p> <p>a. nitrifikasi b. evaporasi c. infiltrasi d. biogeokimia e. air permukaan</p>	<b>B</b>		
	Menganalisis (C4)	Menganalisis proses yang terjadi dalam daur biogeokimia	<p>39. Terjadinya peningkatan kadar gas karbon dioksida di atmosfer dari kegiatan yang kita lakukan sehari-hari seperti menggunakan kendaraan bermotor, adanya industri, dan pemukiman dapat mengakibatkan terjadinya...</p> <p>a. terjadinya hujan asam b. penurunan suhu udara c. penurunan intensitas matahari</p>	<b>D</b>		

Materi Pokok	Aspek Kognitif	Indikator	Soal	Jawaban	Skor	
					R	TR
Komponen-komponen ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.			d. kenaikan suhu udara e. terganggunya proses fotosintesis			
	Menganalisis (C4)	Menganalisis komponen penyusun ekosistem	40. Fani mempunyai sebuah lahan sawah dan dia melihat bahwa panen padi yang dihasilkan berkualitas buruk. Untuk itu ia meneliti sawahnya, dan ternyata penyebabnya yaitu karena hama tikus. Dalam ekosistem padi tersebut hewan tikus adalah sebagai... a. konsumen tingkat IV b. mata rantai I c. konsumen tingkat II d. konsumen tingkat I e. konsumen tingkat III	<b>D</b>		

Singaraja, 2021

Validator



**Lampiran 08. Soal *Post test* (20 soal) Materi Ekosistem**

**SOAL**

1. Eceng gondok merupakan tanaman air yang berperan sebagai produsen pada ekosistem air tawar. Pada kondisi tertentu pertumbuhan tanaman ini menjadi sangat pesat karena adanya limbah dari pupuk tanaman yang terbawa aliran air ke sungai sehingga dapat menyebabkan berkurangnya O<sub>2</sub> di bawah permukaan air, akibatnya ikan-ikan yang ada didasar perairan mati. Di bawah ini manakah cara yang paling efektif untuk menanggulangi pesatnya pertumbuhan eceng gondok diperairan agar ikan tidak mati karena kekurangan O<sub>2</sub>....
  - a. memanfaatkan eceng gondok untuk kerajinan tangan pada masyarakat sekitar sungai
  - b. mengangkat eceng gondok secara langsung dari perairan kemudian dimanfaatkan untuk kompos atau biogas
  - c. menambah predator di sungai seperti ikan pemakan akar eceng gondok
  - d. menggunakan herbisida agar eceng gondok tersebut mati dan tidak lagi mengganggu perairan terutama ikannya
  - e. mengurangi penggunaan pupuk pada tanaman dan mencegah sisa pupuk tersebut mengalir ke sungai
  
2. Perhatikan gambar berikut ini!



Terputusnya rantai makanan mengakibatkan keseimbangan antara tingkat trofik serta populasi dalam ekosistem akan menjadi tidak terkendali dan memicu terjadinya kepunahan spesies tertentu. Apa yang akan terjadi bila konsumen tingkat I populasinya berkurang....

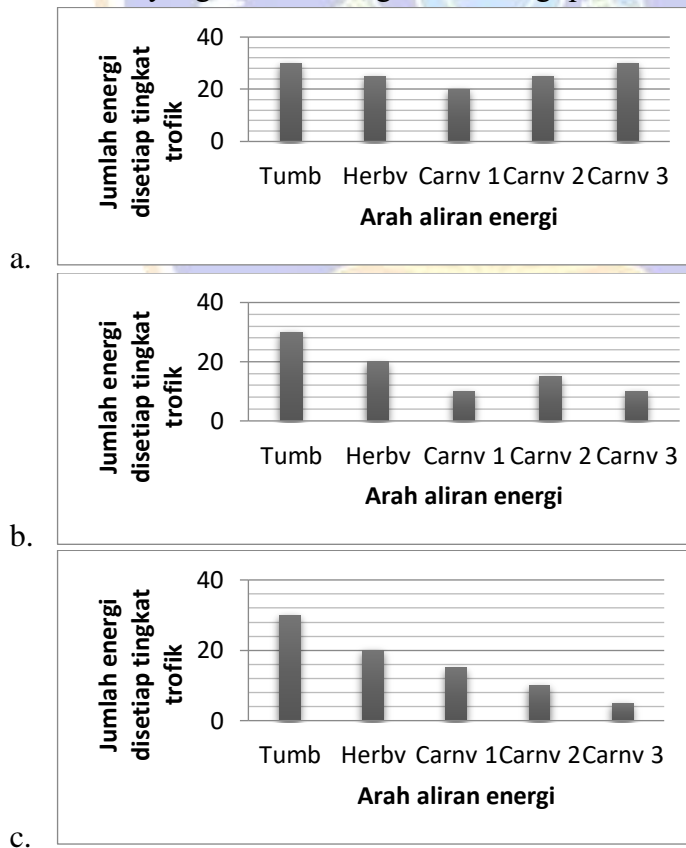
- a. belalang semakin banyak karena ketersediaan makanan melimpah
- b. burung elang menjadi berkurang karena ketersediaan makanan terbatas
- c. katak populasinya berkurang karena ketersediaan makanan yang terbatas
- d. populasi ular meningkat karena sumber makanan melimpah
- e. rerumputan semakin sedikit karena konsumennya semakin banyak

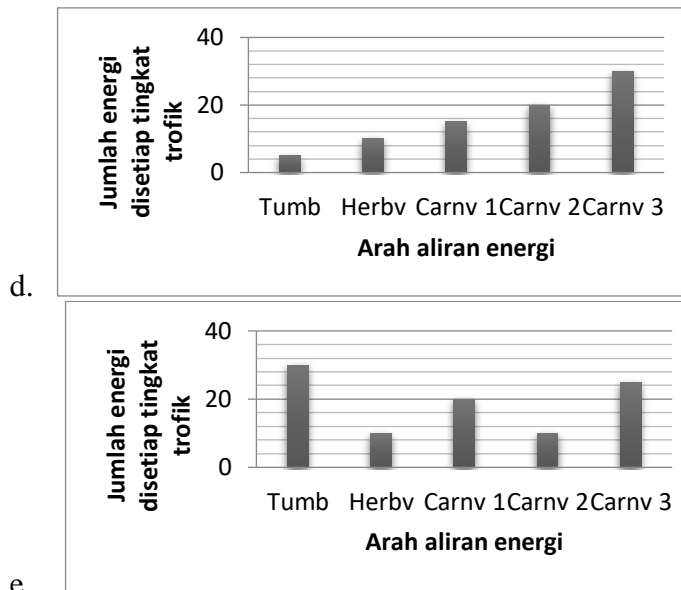
3. Cermati informasi berikut!

Pada tahun 2012 muncul fenomena menggemparkan dilingkungan masyarakat Indonesia. Serangga Tomcat yang biasa ditemukan di area persawahan bermigrasi disekitar pemukiman warga. Serangga ini memiliki racun yang mampu membuat kulit melepuh. Tomcat berpindah dari lingkungan warga pada malam hari. Jumlah tomcat disekitar perumahan cukup meresahkan warga.” Dampak yang akan muncul bila Tomcat dimusnahkan secara massal adalah....

- penggunaan insectisida mulai berkurang karena tomcat telah dibasmi
- pertanian padi maju pesat karena tomcat telah tiada
- petani terbantu karena tidak ada hama tomcat di persawahan
- produksi padi menurun karena serangan hama wereng
- produksi padi organik tersedia luas dipasaran karena penggunaan insectisida berkurang

4. Cahaya matahari adalah sumber utama energi bagi kehidupan. Energi cahaya masuk kedalam komponen biotik melalui produsen. Selanjutnya diubah menjadi energi kimia oleh produsen. Energi kimia mengalir dari produsen ke konsumen dari berbagai tingkat trofik melalui rantai makanan. Grafik yang benar tentang aliran energi pada suatu ekosistem adalah....



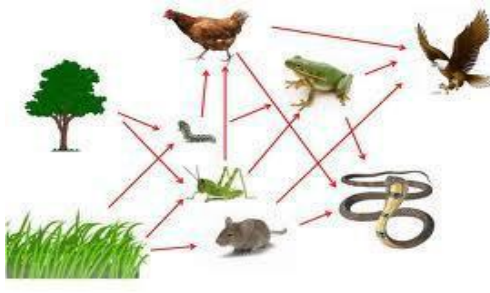


5. Pada efek rumah kaca, CO<sub>2</sub> dapat berkumpul diudara dan membentuk lapisan. Hal yang menyebabkan CO<sub>2</sub> dapat melayang diudara dan berkumpul diatmosfer karena CO<sub>2</sub> lebih ringan dari gas lain. Gaya hidup manusia modern salah satu penyebab efek rumah kaca untuk itu gaya hidup seperti apa yang harus dihindari untuk mengurangi efek rumah kaca....
- hemat listrik dengan cara menggunakan lampu yang berdaya rendah
  - menggunakan bahan bakar ramah lingkungan dan menggunakan angkutan umum
  - mengurangi penggunaan peralatan yang serba elektronik
  - penggunaan plastik berlebihan, dan menebang pohon sembarangan
  - penghijauan pada lingkungan sekitar agar tetap terjaga keasriannya
6. Suatu ekosistem padang rumput dihuni oleh beberapa hewan, yaitu harimau, kelinci, ular, cacing. Jika populasi kelinci berkembang biak dengan cepat, maka dapat diperkirakan akan berakibat...
- populasi harimau naik, populasi rumput naik
  - populasi harimau turun, populasi rumput turun
  - populasi harimau naik, populasi rumput turun
  - populasi harimau turun, populasi rumput naik
  - semua populasi di padang rumput jumlahnya tetap, kecuali jumlah kelinci
7. Perhatikan rantai makanan di bawah ini
- Padi -> belalang -> burung -> ular -> elang

Apakah yang akan terjadi bila burung tidak ada dalam rantai makanan tersebut?

- padi akan tumbuh subur
- populasi belalang meningkat
- populasi ular meningkat
- populasi elang dan belalang menurun
- ular akan memakan padi

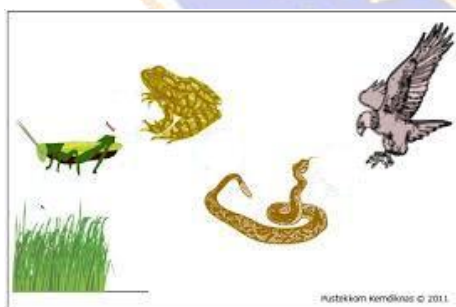
8. Perhatikan gambar berikut



Apa yang akan terjadi pada jaring-jaring makanan jika populasi katak punah karena suatu penyakit?

- Jaring-jaring makanan tidak akan terbentuk
- Jaring-jaring makanan akan berlangsung
- Jaring-jaring makanan akan terhambat
- Ular dan elang akan memakan tumbuhan
- Tumbuhan akan punah

9. Perhatikan gambar berikut untuk menjawab soal 9 dan 10!



Manakah yang merupakan konsumen I dan mengapa dikatakan sebagai konsumen I?

- belalang karena belalang merupakan hewan herbivora
- belalang karena belalang merupakan hewan carnivora
- katak karena katak memakan belalang
- ular karena ular merupakan hewan carnivora

e. elang karena elang merupakan hewan yang memiliki puncak paling tinggi

10. Terputusnya rantai makanan mengakibatkan keseimbangan antara tingkat tropik serta populasi dalam ekosistem akan menjadi tidak terkendali dan memicu terjadinya kepunahan spesies tertentu. Apa yang akan terjadi apabila konsumen tingkat I populasinya berkurang?

- belalang semakin banyak karena ketersediaan makanan melimpah
- burung elang menjadi berkurang karena ketersediaan makanan terbatas
- katak populasinya menjadi berkurang karena ketersediaan makanan yang terbatas
- populasi ular meningkat karena sumber makanan melimpah
- rerumputan semakin sedikit karena konsumennya semakin banyak

11. Perhatikan gambar berikut!



Apa yang akan terjadi jika populasi burung berkurang dalam jaring-jaring makanan di atas?

- populasi elang meningkat
- populasi belalang meningkat
- populasi tikus meningkat
- populasi ulat meningkat
- populasi katak meningkat

12. Gas nitrogen merupakan gas yang melimpah di udara. Namun hanya sedikit organisme yang dapat menggunakan nitrogen dalam bentuk  $N_2$ . Berdasarkan keterangan tersebut, kesimpulan yang benar adalah....

- hewan dan manusia tidak pernah kekurangan nitrogen karena nitrogen dapat diserap melalui pernapasan
- manusia dan hewan dapat kekurangan nitrogen karena hanya sebagian kecil nitrogen yang dapat diserap melalui pernapasan

- c. organisme di bumi tidak akan kekurangan nitrogen karena semua organisme dapat memanfaatkan nitrogen langsung dari udara
- d. semua organisme di bumi selalu terancam kekurangan nitrogen karena gas nitrogen harus diikat dulu oleh bakteri sebelum dapat digunakan
- e. tumbuhan tidak pernah kekurangan nitrogen karena dapat mengambil nitrogen langsung dari udara

13. Pada piramida energi, energi akan semakin berkurang dari trofik dasar sampai trofik puncak. Kehilangan energi itu terjadi karena . . . .

- a. jumlah individu dari trofik dasar semakin besar
- b. penurunan biomassa
- c. konsumen kedua memakan konsumen pertama
- d. respirasi dan aktivitas metabolisme
- e. penurunan jumlah organisme

14. Perhatikan rantai makanan dibawah ini!

Padi > Belalang > Katak > Ular > Elang

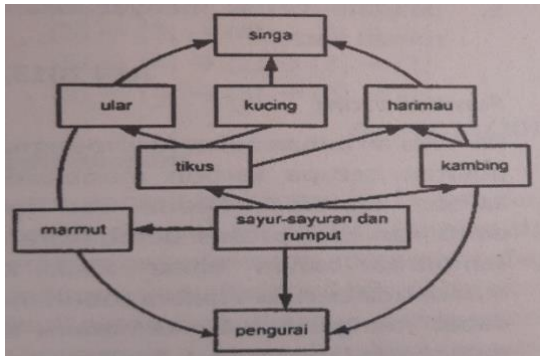
Ular memiliki bisa yang dapat mengganggu kegiatan manusia pada saat di sawah, sehingga banyak petani yang tergesa-gesa dalam membasmi ular sehingga hal ini dapat menimbulkan ...

- a. populasi elang semakin banyak
- b. panen padi menjadi gagal karena belalang populasinya meningkat
- c. populasi katak menurun
- d. panen padi gagal karena terjadi peningkatan populasi elang
- e. populasi belalang menurun

15. CO<sub>2</sub> bisa berkumpul di udara dan membentuk lapisan pada efek rumah kaca. Hal yang mengakibatkan CO<sub>2</sub> bisa melayang di udara yaitu....

- a. Tingginya tingkat pencemaran udara
- b. CO<sub>2</sub> bisa berikatan dengan oksigen bebas di udara
- c. tingginya radiasi ultraviolet di atmosfer
- d. karena berat gas CO<sub>2</sub> yang lebih ringan dari udara
- e. CO<sub>2</sub> dapat dengan mudah berikatan di udara dengan gas lainnya

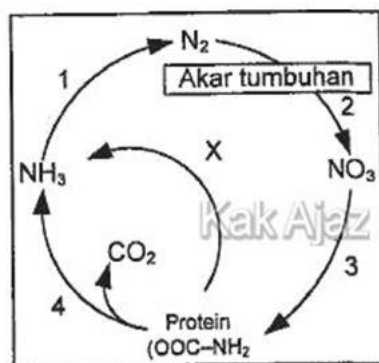
16. Perhatikan gambar berikut!



Peran tikus pada jaring-jaring makanan diatas adalah...

- Konsumen I
- Konsumen II
- Produsen
- Detritivor
- Konsumen III

17. Perhatikan daur nitrogen berikut ini!



Proses yang terjadi pada bagian X adalah...

- fiksasi, pengikatan nitrogen bebas dari udara oleh bakteri *Clostridium* sp. secara anaerob
- nitrifikasi, pembentukan ion nitrit oleh bakteri *Nitrosomonas* dan *Nitrosococcus*
- denitrifikasi, penguraian kembali nitrogen organik menjadi gas nitrogen
- amonifikasi, penguraian nitrogen organik menjadi amonium kembali
- nitrifikasi, pengikatan ion-ion nitrat oleh bakteri *Nitrobacter*

18. Pada daur biogeokimia khususnya pada daur nitrogen terdapat beberapa bakteri yang dapat mengikat nitrogen baik secara langsung ataupun tidak. Manakah dibawah ini bakteri yang tidak dapat mengikat nitrogen...

- a. *Marsillea crenata*
- b. *Azotobacter* sp.
- c. *Nostoc* sp.
- d. *Anabaena* sp.
- e. *Xanthomonas*

19. Jono sedang berada di pekarangan samping rumah. Dia melihat pepohonan serta rumput yang menghijau, beberapa katak, belalang dalam jumlah yang cukup banyak, beberapa jamur, dan banyak ulat yang menempel di dedaunan. Apabila saat itu datang sekawanan ular, maka kemungkinan yang akan terjadi adalah ....
- a. populasi rumput semakin pesat
  - b. populasi katak menurun drastis
  - c. populasi belalang menurun drastis
  - d. populasi ulat di pekarangan habis
  - e. populasi jamur meningkat
20. Agus melihat ada singa dan harimau di kebun binatang. Apa yang akan terjadi bila mereka disatukan dalam satu area dalam hutan?
- a. terjadi hubungan yang merugikan satu pihak
  - b. terjadi hubungan yang menguntungkan satu pihak
  - c. terjadi hubungan yang saling menguntungkan
  - d. terjadi hubungan yang saling berkompetisi
  - e. terjadi hubungan yang tidak merugikan maupun menguntungkan

**SELAMAT MENGERJAKAN**



# Lampiran 09. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas soal Post test

soal1	soal2	soal3	soal4	soal5	soal6	soal7	soal8	soal9	soal10	soal11	soal12	soal13	soal14	soal15	soal16	soal17	soal18	soal19	soal20	soal21	soal22	soal23	soal24	soal25	soal26	soal27	soal28	soal29	soal30	soal31	soal32	soal33	soal34	soal35	soal36	soal37	soal38	soal39	soal40	skor000	Correlations									
																																									soal1	soal2	soal3	soal4	soal5	soal6	soal7	soal8	soal9	soal10
Person Correlation	0,449	0,167	0,031	0,222	0,070	0,167	0,024	0,233	0,200	0,333	0,151	0,070	0,167	0,101	0,070	0,070	0,141	0,464	-0,110	0,070	0,167	0,101	0,070	0,186	0,101	0,186	-0,300	0,125	0,186	0,281	-0,667	0,070	0,070	0,103	0,093	*	0,125	0,167	0,125	0,287										
Person Correlation	0,449	0,167	0,031	0,222	0,070	0,167	0,024	0,233	0,200	0,333	0,151	0,070	0,167	0,101	0,070	0,070	0,141	0,464	-0,110	0,070	0,167	0,101	0,070	0,186	0,101	0,186	-0,300	0,125	0,186	0,281	-0,667	0,070	0,070	0,103	0,093	*	0,125	0,167	0,125	0,287										
N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35						

\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).  
 . Correlation is not significant because at least one of the variables is constant.  
 . Cannot be computed because at least one of the variables is constant.  
 . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.818	40



## Lampiran 10. Data Hasil Pengisian Angket Validasi Ahli 1

### Angket Validasi Lembar Kerja Siswa (LKS)

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Siklus Belajar 5E Pada Materi Ekosistem Untuk Memberdayakan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Negara.

Penyusun : I Gusti Ayu Mediana Lestari

Pembimbing 1: Dr. Desak Made Citrawathi, M.Kes.

Pembimbing 2: Ida Ayu Putu Suryanti, S.Si., M.Si.

Instansi :Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan, FMIPA, Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan Hormat,

Dengan tersusunnya Lembar Kerja Siswa (LKS) pada Materi Ekosistem Berbasis Siklus Belajar 5E Untuk Memberdayakan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Negara, maka kami mohon Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap LKS tersebut melalui pengisian angket. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan untuk melakukan validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKS ini sehingga bisa diketahui kelayakan LKS tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran Biologi pada materi ekosistem. Aspek penilaian Lembar Kerja Siswa (LKS) ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek validasi isi, validasi penyajian, validasi kebahasaan dan validasi kegrafikan bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta aspek kontekstual (BSNP, 2014).

## PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Skor 5 : Sangat Baik (SB)

Skor 4 : Baik (B)

Skor 3 : Cukup Baik (CB)

Skor 2 : Tidak Baik (TB)

Skor 1 : Sangat Tidak Baik (STB)

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.

### IDENTITAS

Nama : Dr. Desak Made Citrawathi, M.Kes.

NIP : 195808311982032002

Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
			SB	B	CB	TB	STB
			5	4	3	2	1
Validasi isi	Indikator Belajar	1. Proses pembelajaran dalam LKS sesuai dengan RPP		√			
	Tujuan Pembelajaran	2. Tujuan pembelajaran dalam LKS sesuai dengan KI		√			
		3. Tujuan pembelajaran dalam LKS sesuai dengan KD		√			
		4. Tujuan pembelajaran dalam LKS sesuai dengan indikator materi		√			
		Kesesuaian Materi dengan KD	5. Kelengkapan Materi		√		
	6. Keluasan Materi			√			
	7. Kedalaman Materi			√			
	8. Keakuratan Konsep			√			

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
			SB	B	CB	TB	STB
			5	4	3	2	1
	Petunjuk Belajar	9. Jelas bagi siswa		√			
	Masalah	10. Masalah dalam LKS yang disajikan sesuai dengan topik LKS		√			
		11. LKS berisi masalah yang dapat menciptakan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah		√			
		12. Menggunakan contoh masalah yang sering terjadi di lingkungan dalam kehidupan		√			
		13. Gambar dan ilustrasi yang digunakan dalam LKS terdapat dalam kehidupan sehari-hari		√			
		14. Permasalahan dalam LKS mampu untuk menciptakan kemampuan siswa dalam bertanya		√			
		15. LKS dapat mendorong rasa ingin tahu siswa		√			
<b>Validasi Penyajian</b>	Kesesuaian Format	16. Format LKS Sesuai dengan format LKS yang baik ( Judul, KI, KD, Tujuan, Materi Pembelajaran, Soal-soal, jawaban dan Rubrik penilaian)		√			
	Pendukung Penyajian	17. LKS berisi contoh-contoh dan kasus dalam setiap kegiatan belajar		√			
		18. LKS berisi soal-soal atau latihan pada setiap akhir pembelajaran		√			
		19. Pengantar LKS		√			
		20. Daftar isi LKS		√			
		21. Jawaban LKS		√			
		22. Daftar Pustaka			√		
	Penyajian Pembelajaran	23. Adanya keterlibatan siswa dalam pembelajaran		√			
		24. LKS menggunakan sintak siklus belajar 5E	√				

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian					
			SB	B	CB	TB	STB	
			5	4	3	2	1	
		yaitu <i>engagement, exploration, explanation, elaboration, dan evaluation</i>						
	Koherensi dan Keruntunan Alur Pikir	25. Adanya keterkaitan antar kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/ alinea			√			
		26. Keutuhan Makna dalam kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/ alinea			√			
Validasi Bahasa	Lugas	27. Ketepatan Struktur Kalimat dalam LKS			√			
		28. Keefektifan kalimat		√				
		29. Kebakuan Istilah			√			
	Komunikatif	30. LKS dapat memberika pemahaman terhadap pesan atau informasi		√				
	Dialogis dan Interaktif	31. LKS dapat memotivasi siswa untuk belajar		√				
	Kesesuaian bahasa dengan perkembangan siswa	32. Kesesuaian bahasa yang digunakan dalam LKS disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa		√				
		33. Kesesuaian bahasa dengan disesuaikan tingkat perkembangan emosional siswa			√			
	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	34. Ketepatan dengan tata bahasa			√			
		35. Ketepatan ejaan			√			
	Validasi Kegrafikan	Ukuran LKS	36. Kesesuaian ukuran LKS dengan materi isi LKS		√			
Desain Sampul LKS (Cover)		37. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka atau cover		√				
		38. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi LKS			√			
		39. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca						

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian					
			SB	B	CB	TB	STB	
			5	4	3	2	1	
		a. Ukuran huruf judul LKS lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran LKS.		√				
		b. Warna judul LKS pada cover kontras dengan warna latar belakang			√			
		40. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf			√			
		41. Ilustrasi cover LKS						
		a. Cover LKS dapat menggambarkan isi atau materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek		√				
		b. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai realita			√			
	Desain Model	Isi	42. Konsistensi tata letak					
				√				
				√				
			43. Unsur tata letak lengkap					
				√				
				√				
			44. Tata letak Halaman					
				√				
				√				

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian					
			SB	B	CB	TB	STB	
			5	4	3	2	1	
		dan keterangan gambar dalam LKS tidak mengganggu pemahaman						
		45. Topografi isi LKS memudahkan pemahaman						
		a. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold, italic, all capital, small capital</i> ) tidak berlebihan			√			
		b. Spasi antar baris susunan teks normal		√				
		c. Spasi antar huruf normal		√				
		46. Ilustrasi Isi						
		a. Ilustrasi yang tersedia mampu mengungkap arti atau makna dari objek yang ada dalam LKS		√				
		b. Bentuk yang akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan		√				
		c. Kreatif dan dinamis		√				

Saya juga berharap Bapak/Ibu apabila berkenan memberikan isian mengenai bagian yang perlu diperbaiki serta saran dan komentar untuk Lembar Kerja Siswa (LKS) ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terimakasih.

Saran dan komentar untuk perbaikan
1. Sudah baik, silahkan diperhatikan struktur kalimatnya. Ada beberapa kalimat yang perlu dicermati.

Simpulan

Lembar Kerja Siswa (LKS) ini dinyatakan\*):



1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ② Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

\*) : Lingkari salah satu

Singaraja, 03 Mei 2021

Validator



Dr. Desak Made Citrawathi, M.Kes.

NIP. 195808311982032002



## Lampiran 11. Data Hasil Pengisian Angket Validasi Ahli 2

### Angket Validasi Lembar Kerja Siswa (LKS)

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Siklus Belajar 5E Pada Materi Ekosistem Untuk Memberdayakan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Negara.

Penyusun : I Gusti Ayu Mediana Lestari

Pembimbing 1: Dr. Desak Made Citrawathi, M.Kes.

Pembimbing 2: Ida Ayu Putu Suryanti, S.Si., M.Si.

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan, FMIPA, Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan Hormat,

Dengan tersusunnya Lembar Kerja Siswa (LKS) pada Materi Ekosistem Berbasis Siklus Belajar 5E untuk Memberdayakan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Negara, maka kami mohon Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap LKS tersebut melalui pengisian angket. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan untuk melakukan validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKS ini sehingga bisa diketahui kelayakan LKS tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran Biologi pada materi ekosistem. Aspek penilaian Lembar Kerja Siswa (LKS) ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek validasi isi, validasi penyajian, validasi kebahasaan dan validasi kegrafikan bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta aspek kontekstual (BSNP, 2014).

### PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Skor 5 : Sangat Baik (SB)

Skor 4 : Baik (B)

Skor 3 : Cukup Baik (CB)

Skor 2 : Tidak Baik (TB)

Skor 1 : Sangat Tidak Baik (STB)

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.

### IDENTITAS

Nama : Ida Ayu Putu Suryanti, S.Si., M.Si.

NIP : 198212052014042001

Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
			SB	B	CB	TB	STB
			5	4	3	2	1
Validasi isi	Indikator Belajar	1. Proses pembelajaran dalam LKS sesuai dengan RPP		√			
	Tujuan Pembelajaran	2. Tujuan pembelajaran dalam LKS sesuai dengan KI	√				
		3. Tujuan pembelajaran dalam LKS sesuai dengan KD		√			
		4. Tujuan pembelajaran dalam LKS sesuai dengan indikator materi			√		
		Kesesuaian Materi dengan KD	5. Kelengkapan Materi	√			
	6. Keluasan Materi			√			
	7. Kedalaman Materi			√			
	8. Keakuratan Konsep			√			
	Petunjuk Belajar	9. Jelas bagi siswa		√			
	Masalah	10. Masalah dalam LKS yang disajikan sesuai dengan topik LKS		√			
		11. LKS berisi masalah yang dapat menciptakan	√				

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian					
			SB	B	CB	TB	STB	
			5	4	3	2	1	
		kemampuan siswa untuk memecahkan masalah						
		12. Menggunakan contoh masalah yang sering terjadi di lingkungan dalam kehidupan	√					
		13. Gambar dan ilustrasi yang digunakan dalam LKS terdapat dalam kehidupan sehari-hari		√				
		14. Permasalahan dalam LKS mampu untuk menciptakan kemampuan siswa dalam bertanya		√				
		15. LKS dapat mendorong rasa ingin tahu siswa		√				
<b>Validasi Penyajian</b>	Kesesuaian Format	16. Format LKS Sesuai dengan format LKS yang baik ( Judul, KI, KD, Tujuan, Materi Pembelajaran, Soal-soal, jawaban dan Rubrik penilaian)		√				
	Pendukung Penyajian	17. LKS berisi contoh-contoh dan kasus dalam setiap kegiatan belajar	√					
		18. LKS berisi soal-soal atau latihan pada setiap akhir pembelajaran		√				
		19. Pengantar LKS	√					
		20. Daftar isi LKS		√				
		21. Jawaban LKS		√				
		22. Daftar Pustaka		√				
	Penyajian Pembelajaran	23. Adanya keterlibatan siswa dalam pembelajaran	√					
		24. LKS menggunakan sintak siklus belajar 5E yaitu <i>engagement, exploration, explanation, elaboration, dan evaluation</i>	√					
	Koherensi dan	25. Adanya keterkaitan antar kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/ alinea		√				

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian					
			SB	B	CB	TB	STB	
			5	4	3	2	1	
	Keruntunan Alur Pikir	26. Keutuhan Makna dalam kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/ alinea		√				
Validasi Bahasa	Lugas	27. Ketepatan Struktur Kalimat dalam LKS		√				
		28. Keefektifan kalimat		√				
		29. Kebakuan Istilah		√				
	Komunikatif	30. LKS dapat memberika pemahaman terhadap pesan atau informasi		√				
		31. LKS dapat memotivasi siswa untuk belajar		√				
	Kesesuaian bahasa dengan perkembangan siswa	32. Kesesuaian bahasa yang digunakan dalam LKS disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa		√				
		33. Kesesuaian bahasa dengan disesuaikan tingkat perkembangan emosional siswa			√			
		34. Ketepatan dengan tata bahasa		√				
	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	35. Ketepatan ejaan		√				
Validasi Kegrafikan	Ukuran LKS	36. Kesesuaian ukuran LKS dengan materi isi LKS	√					
	Desain Sampul LKS (Cover)	37. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka atau cover		√				
		38. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi LKS	√					
		39. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca						
		a. Ukuran huruf judul LKS lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran LKS.		√				
	b. Warna judul LKS pada cover kontras dengan warna latar belakang		√					

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian						
			SB	B	CB	TB	STB		
			5	4	3	2	1		
	Desain Isi Model	40. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf		√					
		41. Ilustrasi cover LKS							
		a. Cover LKS dapat menggambarkan isi atau materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek		√					
		b. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai realita		√					
		42. Konsistensi tata letak							
		a. Pemisahan antar paragraf jelas		√					
		b. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai		√					
		43. Unsur tata letak lengkap							
		a. Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman.			√				
		b. Ilustrasi dan keterangan gambar		√					
		44. Tata letak Halaman							
		a. Penempatan atau posisi gambar dan ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman		√					
		b. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar dalam LKS tidak mengganggu pemahaman		√					
		45. Topografi isi LKS memudahkan pemahaman							
		a. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>all capital</i> , <i>small capital</i> ) tidak berlebihan		√					

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
			SB	B	CB	TB	STB
			5	4	3	2	1
		b. Spasi antar baris susunan teks normal		√			
		c. Spasi antar huruf normal		√			
46. Ilustrasi Isi							
		a. Ilustrasi yang tersedia mampu mengungkap arti atau makna dari objek yang ada dalam LKS		√			
		b. Bentuk yang akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan		√			
		c. Kreatif dan dinamis		√			

Saya juga berharap Bapak/Ibu apabila berkenan memberikan isian mengenai bagian yang perlu diperbaiki serta saran dan komentar untuk Lembar Kerja Siswa (LKS) ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terimakasih.

#### Saran dan komentar untuk perbaikan

1. Secara keseluruhan LKS ini sudah baik namun karena diperuntukan bagi siswa SMA yang berbasis HOTS sehingga diperlukan penyajian yang berbeda dengan LKS pada umumnya selain 5E.
2. LKS ini memerlukan naskah skenario untuk memotivasi siswa dalam belajar sebelum mengerjakan sesuatu atau Case Method.
3. Silahkan dilengkapi halaman pada LKS.

#### Simpulan

Lembar Kerja Siswa (LKS) ini dinyatakan\*):

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.

2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

\*) : Lingkari salah satu

Singaraja, 05 Mei 2021

Validator



Ida Ayu Putu Suryanti, S.Si., M.Si.

NIP. 198212052014042001





## Lampiran 12. Data Hasil Pengisian Angket Validasi Praktisi

### Angket Validasi Lembar Kerja Siswa (LKS)

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Siklus Belajar 5E Pada Materi Ekosistem Untuk Memberdayakan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Negara.

Penyusun : I Gusti Ayu Mediana Lestari

Pembimbing 1: Dr. Desak Made Citrawathi, M.Kes.

Pembimbing 2: Ida Ayu Putu Suryanti, S.Si., M.Si.

Instansi : Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan, FMIPA, Universitas Pendidikan Ganesha

Dengan Hormat,

Dengan tersusunnya Lembar Kerja Siswa (LKS) pada Materi Ekosistem Berbasis Siklus Belajar 5E Untuk Memberdayakan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Negara, maka kami mohon Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap LKS tersebut melalui pengisian angket. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan untuk melakukan validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKS ini sehingga bisa diketahui kelayakan LKS tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran Biologi pada materi ekosistem. Aspek penilaian Lembar Kerja Siswa (LKS) ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek validasi isi, validasi penyajian, validasi kebahasaan dan validasi kegrafikan bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta aspek kontekstual (BSNP, 2014).

### PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut :

Skor 5 : Sangat Baik (SB)

Skor 4 : Baik (B)

Skor 3 : Cukup Baik (CB)

Skor 2 : Tidak Baik (TB)

Skor 1 : Sangat Tidak Baik (STB)

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon identitas secara lengkap terlebih dahulu.

### IDENTITAS

Nama : Ni Luh Putu Suratna Dewi, S.Pd.,M.Pd.

NIP : 19800528 200604 2 011

Instansi : SMA Negeri 1 Negara

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
			SB 5	B 4	CB 3	TB 2	STB 1
Validasi isi	Indikator Belajar	1. Proses pembelajaran dalam LKS sesuai dengan RPP	✓				
	Tujuan Pembelajaran	2. Tujuan pembelajaran dalam LKS sesuai dengan KI	✓				
		3. Tujuan pembelajaran dalam LKS sesuai dengan KD	✓				
		4. Tujuan pembelajaran dalam LKS sesuai dengan indikator materi	✓				
		Kesesuaian Materi dengan KD	5. Kelengkapan Materi		✓		
	6. Keluasan Materi			✓			
	7. Kedalaman Materi			✓			
	8. Keakuratan Konsep			✓			
	Petunjuk Belajar	9. Jelas bagi siswa	✓				
	Masalah	10. Masalah dalam LKS yang disajikan sesuai dengan topik LKS		✓			
		11. LKS berisi masalah yang dapat menciptakan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah		✓			

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
			SB	B	CB	TB	STB
			5	4	3	2	1
		12. Menggunakan contoh masalah yang sering terjadi di lingkungan dalam kehidupan	✓				
		13. Gambar dan ilustrasi yang digunakan dalam LKS terdapat dalam kehidupan sehari-hari	✓				
		14. Permasalahan dalam LKS mampu untuk menciptakan kemampuan siswa dalam bertanya		✓			
		15. LKS dapat mendorong rasa ingin tahu siswa		✓			
<b>Validasi Penyajian</b>	Kesesuaian Format	16. Format LKS Sesuai dengan format LKS yang baik ( Judul, KI, KD, Tujuan, Materi Pembelajaran, Soal-soal, jawaban dan Rubrik penilaian)	✓				
	Pendukung Penyajian	17. LKS berisi contoh-contoh dan kasus dalam setiap kegiatan belajar	✓				
		18. LKS berisi soal-soal atau latihan pada setiap akhir pembelajaran	✓				
		19. Pengantar LKS		✓			
		20. Daftar isi LKS		✓			
		21. Jawaban LKS		✓			
		22. Daftar Pustaka		✓			
		Penyajian Pembelajaran	23. Adanya keterlibatan siswa dalam pembelajaran		✓		
	24. LKS menggunakan sintak siklus belajar 5E yaitu <i>engagement, exploration, explanation, elaboration, dan evaluation</i>		✓				
	Koherensi dan Keruntunan Alur Pikir	25. Adanya keterkaitan antar kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/ alinea		✓			
		26. Keutuhan Makna dalam kegiatan belajar/sub kegiatan belajar/ alinea		✓			

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian					
			SB	B	CB	TB	STB	
			5	4	3	2	1	
<b>Validasi Bahasa</b>	Lugas	27. Ketepatan Struktur Kalimat dalam LKS		✓				
		28. Keefektifan kalimat		✓				
		29. Kebakuan Istilah		✓				
	Komunikatif	30. LKS dapat memberika pemahaman terhadap pesan atau informasi		✓				
	Dialogis dan Interaktif	31. LKS dapat memotivasi siswa untuk belajar		✓				
	Kesesuaian bahasa dengan perkembangan siswa	32. Kesesuaian bahasa yang digunakan dalam LKS disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa		✓				
		33. Kesesuaian bahasa dengan disesuaikan tingkat perkembangan emosional siswa	✓					
	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	34. Ketepatan dengan tata bahasa		✓				
35. Ketepatan ejaan			✓					
<b>Validasi Kegrafikan</b>	Ukuran LKS	36. Kesesuaian ukuran LKS dengan materi isi LKS		✓				
	Desain Sampul LKS (Cover)	37. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka atau cover		✓				
		38. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi LKS	✓					
		39. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca						
		a. Ukuran huruf judul LKS lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran LKS.	✓					
	b. Warna judul LKS pada cover kontras dengan warna latar belakang		✓					
		40. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf		✓				

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian					
			SB	B	CB	TB	STB	
			5	4	3	2	1	
		41. Ilustrasi cover LKS						
		a. Cover LKS dapat menggambarkan isi atau materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek		✓				
		b. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai realita		✓				
	Desain Model	42. Konsistensi tata letak						
	Isi	a. Pemisahan antar paragraf jelas		✓				
		b. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai		✓				
		43. Unsur tata letak lengkap						
		a. Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman.		✓				
		b. Ilustrasi dan keterangan gambar	✓					
		44. Tata letak Halaman						
		a. Penempatan atau posisi gambar dan ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman	✓					
		b. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar dalam LKS tidak mengganggu pemahaman	✓					
		45. Topografi isi LKS memudahkan pemahaman						
		a. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>all capital</i> , <i>small capital</i> ) tidak berlebihan		✓				
		b. Spasi antar baris susunan teks normal		✓				

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
			SB	B	CB	TB	STB
			5	4	3	2	1
		c. Spasi antar huruf normal		✓			
		46. Ilustrasi Isi					
		a. Ilustrasi yang tersedia mampu mengungkap arti atau makna dari objek yang ada dalam LKS		✓			
		b. Bentuk yang akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan		✓			
		c. Kreatif dan dinamis		✓			

Saya juga berharap Bapak/Ibu apabila berkenan memberikan isian mengenai bagian yang perlu diperbaiki serta saran dan komentar untuk Lembar Kerja Siswa (LKS) ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terimakasih.

**Saran dan komentar untuk perbaikan**

Materi dalam LKS sudah baik namun dapat dibuat lebih spesifik sehingga lebih efisien. Perlu penambahan motivasi agar peserta didik lebih mencari sumber lain untuk proses belajarnya.

**Simpulan**

Lembar Kerja Siswa (LKS) ini dinyatakan\*):

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

\*) : Lingkari salah satu

Negara, 29 April 2021

Validator



Ni Luh Putu Suratna Dewi, S.Pd.,M.Pd.  
NIP.19800528 200604 2 011



### Lampiran 13. Data Hasil Pengisian Angket Kepraktisan Guru

#### Angket Kepraktisan Lembar Kerja Siswa (LKS) Oleh Guru

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Siklus Belajar 5E Pada Materi Ekosistem Untuk Memberdayakan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Negara

Penyusun : I Gusti Ayu Mediana Lestari

Pembimbing 1: Dr. Desak Made Citrawathi, M.Kes.

Pembimbing 2: Ida Ayu Putu Suryanti, S.Si., M.Si.

Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha/ FMIPA/ Biologi dan Perikanan Kelautan/Pendidikan Biologi

#### C. Petunjuk Penilaian

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Siklus Belajar 5E Pada Materi Ekosistem Untuk Memberdayakan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Negara”. Untuk itu peneliti meminta Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap LKS yang dikembangkan tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Apabila aspek yang dinilai ada, mohon dilanjutkan dengan penilaian menggunakan rentang sebagai berikut:

1 = Sangat Tidak Baik (STB)

2 = Tidak Baik (TB)

3 = Cukup Baik (CB)

4 = Baik (B)

5 = Sangat Baik (SB)

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, mohon agar Bapak/Ibu juga memberikan saran dan komentar di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu peneliti mengucapkan banyak terimakasih.



## D. Penilaian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SB	B	CB	TB	STB
A. Konstruksi Isi	1. Kebenaran isi/materi	✓				
	2. Kesesuaian soal-soal LKS dengan tujuan pembelajaran		✓			
	3. Kesesuaian soal-soal LKS dengan tingkat perkembangan intelektual Siswa SMA		✓			
	4. Keruntutan soal		✓			
	5. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis		✓			
	6. Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran		✓			
B. Teknik Penyajian	7. Menggunakan ilustrasi/gambar untuk memperjelas konsep		✓			
	8. Kesesuaian antara soal dan ilustrasi/gambar/ tabel		✓			
	9. Jenis dan ukuran huruf jelas	✓				
	10. Judul		✓			
C. Kelengkapan Penyajian	11. Petunjuk belajar		✓			
	12. Tujuan pembelajaran		✓			
	13. Waktu penyelesaian		✓			
	14. Rasionalitas alokasi waktu yang digunakan untuk menyelesaikan LKS		✓			
D. Waktu	15. Kesedehanaan struktur kalimat		✓			
E. Bahasa	16. Kalimat soal tidak memiliki makna ganda		✓			
	17. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif		✓			
	18. Menggunakan arahan yang jelas sehingga tidak		✓			

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
		5	4	3	2	1
		SB	B	CB	TB	STB
	menimbulkan penafsiran ganda					
	19.Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran		✓			
F. Manfaat/Kegunaan	20.Dapat digunakan sebagai pedoman bagi pendidik maupun siswa dalam pembelajaran		✓			
	21.Dapat mengubah kebiasaan pembelajaran yang terpusat kepada pendidik menjadi terpusat pada siswa		✓			

Saya juga berharap Bapak/Ibu apabila berkenan memberikan isian mengenai bagian yang perlu diperbaiki serta saran dan komentar untuk Lembar Kerja Siswa (LKS) ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terimakasih.

#### Saran dan komentar untuk perbaikan

Materi dapat dibuat lebih singkat dan spesifik sehingga lebih efisien dalam pembelajaran. Karena peserta didik dapat mencari materi dari sumber lain. Perlu ada bagian yang mengarahkan peserta didik untuk menggali informasi dari sumber belajar lainnya.

Simpulan

Lembar Kerja Siswa (LKS) ini dinyatakan\*):

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ② Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

\*) : Lingkari salah satu

Negara, 15 Juni 2021



Ni Luh Putu Suratna Dewi, S.Pd., M.Pd.  
NIP.19800528 200604 2 011



**Lampiran 14. Data Hasil Angket Kepraktisan oleh Guru**

<b>Nomor Indikator Penilaian</b>	<b>Skor Penilaian Guru</b>	<b>Keterangan</b>
1	5	Sangat Baik
2	4	Baik
3	4	Baik
4	4	Baik
5	4	Baik
6	4	Baik
7	4	Baik
8	4	Baik
9	5	Sangat Baik
10	4	Baik
11	4	Baik
12	4	Baik
13	4	Baik
14	4	Baik
15	4	Baik
16	4	Baik
17	4	Baik
18	4	Baik
19	4	Baik
20	4	Baik
21	4	Baik
<b>Jumlah Total Skor</b>	<b>86</b>	

**Lampiran 15. Data Hasil Angket Kepraktisan oleh Siswa**

Nomor Pernyataan	Skor Penilaian Siswa									Skor Maksimal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5
2	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5
3	4	5	5	4	3	4	5	5	4	5
4	4	5	4	4	3	4	4	4	5	5
5	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5
6	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5
7	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5
8	4	4	4	4	5	3	5	5	5	5
9	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5
10	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5
11	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5
12	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5
13	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5
14	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5
15	3	5	4	4	5	5	5	4	5	5
<b>Jumlah Skor</b>	<b>64</b>	<b>70</b>	<b>61</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>63</b>	<b>52</b>	<b>69</b>	<b>72</b>	<b>75</b>
<b>Jumlah Total Skor</b>	<b>572</b>									
<b>Rerata Jumlah Total Skor</b>	<b>63,5</b>									

Keterangan Nama Siswa :

Siswa 1 = Dewa Dwi Fani Maharani

Siswa 2 = Gusti agung ketut angga budi prasetyo

Siswa 3 = Luh Putri Diah Dharmayanti

Siswa 4 = Margareta Widia Effendi

Siswa 5 = I Kadek Ferdi Pradnyana

Siswa 6 = Ni Kade Yesa Suma Putri

Siswa 7 = Ib komang Adi surya

Siswa 8 = Ni Kadek Asti Darmayanti

Siswa 9 = Ni Komang Ayu Kurniyanti



### Lampiran 16. Hasil Analisis Kurikulum 2013 kearah HOTS

**Tabel 3.1** Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	3.10 Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.	3.10.1 Menemukan Komponen-komponen penyusun ekosistem berdasarkan pengamatan ekosistem di lingkungan sekitar siswa.
		3.10.2 Menganalisis hubungan antar komponen ekosistem serta hubungan antara komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem dan mengaitkannya dengan ketidakseimbangan lingkungan.
		3.10.3 Menganalisis aliran energi yang terdiri dari rantai makanan dan jaring-jaring makanan serta piramida ekologi.
		3.10.4 Menganalisis daur biogeokimia menggunakan skema, menelaah daur biogeokimia dan perannya dalam ekosistem.
		3.10.5 Menyimpulkan bahwa di alam jika terjadi ketidakseimbangan komponen ekosistem harus dilakukan upaya rehabilitasi agar keseimbangan proses dapat berlangsung.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.	4.10 Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antarkomponen ekosistem (jaring-jaring makanan, siklus biogeokimia).	4.10.1 Merancang sebuah proyek sederhana berupa poster tentang kerusakan lingkungan yang ada disekitar siswa.
		4.10.2 Mempresentasikan hasil poster tersebut melalui <i>google classroom</i> atau <i>zoom</i> .

## Lampiran 17. Dokumentasi

### Mengerjakan LKS



### Poster Kerusakan Lingkungan



### Pertemuan 1 melalui aplikasi Zoom





## RIWAYAT HIDUP

I Gusti Ayu Mediana Lestari lahir di Negara pada tanggal 02 Mei 1999. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak I Gusti Ketut Suteja dan Ibu I Gusti Ayu Made



Sukriani. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Hindu. Kini penulis beralamat di Jalan Sandat, Baler Bale Agung, Kecamatan Negara, Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 1 Banjar Tengah dan lulus pada tahun 2005. Kemudian penulis melanjutkan di SMP Negeri 1 Negara dan lulus pada tahun 2011. Pada tahun 2011, penulis lulus dari SMA Negeri 1 Negara jurusan MIPA dan melanjutkan ke Sarjana

Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan di Universitas Pendidikan Ganesha. Pada semester akhir tahun 2021 penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Siklus Belajar 5E Pada Materi Ekosistem Untuk Memberdayakan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Siswa SMA Negeri 1 Negara”. Selanjutnya, mulai tahun 2021 sampai dengan penulisan skripsi ini, penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa Program S1 Pendidikan Biologi di Universitas Pendidikan Ganesha.