

MODUL 1

PROJECT IPAS – MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGANNYA

Oleh : Tri Dewi Wulandari, S.Pd.Si.

SMK Negeri 1 Tulung

2021

MODUL AJAR PROJECT IPAS

I. INFORMASI UMUM

A. Identitas Modul

Nama : Tri Dewi Wulandari, S.Pd.Si.
Sekolah : SMKN 1 Tulung
Tahun : 2021
Jenjang : SMK
Kelas/Fase : X TJKK dan X TO/E
Alokasi Waktu : 30 JP (5 pertemuan)

B. Kompetensi Awal

1. Siswa memahami ciri-ciri makhluk hidup
2. Siswa memahami perbedaan biotik dan abiotik

C. Profil Pelajar Pancasila

1. Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak Mulia
2. Mandiri

D. Sarana dan Prasarana

1. Komputer/laptop/HP, jaringan internet, data internet, aplikasi zoom atau Office 365 Teams atau aplikasi yang lain
2. Alat Praktik: Terlampir (dalam setiap lembar kerja siswa)
3. Bahan Praktik: Terlampir (dalam setiap lembar kerja siswa)

E. Target Peserta Didik

Semua siswa dalam kelas, tanpa perbedaan kemampuan akademis dan tanpa perbedaan tipikal siswa.

F. Model Pembelajaran yang Digunakan : Paduan antara PJJ dan PTM dengan model pembelajaran Project Based Learning

II. KOMPONEN INTI

A. Capaian Pembelajaran

- Peserta didik diharapkan dapat memahami pengetahuan ilmiah dan menerapkannya; atau membuat prediksi sederhana disertai dengan pembuktiannya.

- Peserta didik menjelaskan fenomena-fenomena yang terjadi di lingkungan sekitarnya dilihat dari berbagai aspek seperti makhluk hidup dan lingkungannya; zat dan perubahannya; energi dan perubahannya; bumi dan antariksa; keruangan dan konektivitas antar ruang dan waktu; interaksi, komunikasi, sosialisasi, institusi sosial dan dinamika sosial; serta perilaku ekonomi dan kesejahteraan. Peserta didik juga mengaitkan fenomena-fenomena tersebut dengan keterampilan teknis pada bidang keahliannya.
- Peserta didik dapat menentukan dan mengikuti prosedur yang tepat untuk melakukan penyelidikan ilmiah, menjelaskan cara penyelidikan yang tepat bagi suatu pertanyaan ilmiah, serta diharapkan dapat mengidentifikasi kekurangan atau kesalahan pada desain percobaan ilmiah.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Mengamati makhluk hidup yang ada di ekosistem tertentu dengan mengikuti prosedur yang telah ditentukan
2. Menganalisis keterkaitan antara makhluk hidup dengan lingkungannya
3. Membuat infografis tentang hasil pengamatan terhadap makhluk hidup
4. Memprediksi dampak-dampak yang terjadi akibat perubahan interaksi makhluk hidup terhadap lingkungannya
5. Mengidentifikasi kekurangan atau kesalahan dalam desain percobaan ilmiah

C. Pemahaman Bermakna

1. Manusia hidup berdampingan dengan makhluk hidup lain. Antara makhluk hidup yang satu dengan yang lain memiliki hubungan yang saling mempengaruhi. Segala aktivitas manusia akan mempengaruhi makhluk hidup lain.

D. Pertanyaan Pemantik

1. Saat masih kecil, tempat mana yang kalian sukai untuk bermain? Sungai atau kebun?

E. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1			
Alur Pembelajaran		Waktu	Keterangan
Pembukaan			
Apersepsi dan motivasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik memasuki ruang virtual meeting (Zoom atau Google Meet) 2. Guru memimpin doa sebelum memulai pembelajaran 3. Guru melakukan apersepsi dengan memberikan pertanyaan pemantik 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 		
Inti			
Pertanyaan mendasar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menayangkan video ekosistem suatu wilayah 2. Peserta didik menyampaikan pertanyaan terkait hal-hal yang akan dilakukan dalam pembelajaran 		
Mendesain Perencanaan Produk	<ol style="list-style-type: none"> 3. Peserta didik dibagi ke dalam beberapa kelompok. 4. Peserta didik berdiskusi menyusun rencana pembuatan proyek meliputi tempat dan desain infografis 		Jika tidak memungkinkan dilakukan secara berkelompok, pengamatan bisa dilakukan secara individu
Menyusun Jadwal Pembuatan	<ol style="list-style-type: none"> 5. Peserta didik berdiskusi menyusun jadwal penyelesaian proyek, hal-hal yang diperlukan, serta pembagian tugas 6. Peserta didik mencari informasi tentang komponen biotik dan abiotik 		
Penutup			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama dengan guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari 2. Peserta didik bersama guru melakukan refleksi pembelajaran 		
Pertemuan 2			
Alur Pembelajaran		Alokasi Waktu	Keterangan
Pembukaan			

Apersepsi dan motivasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik memasuki ruang virtual meeting (Zoom atau Google Meet) 2. Guru memimpin doa sebelum memulai pembelajaran 3. Guru melakukan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang materi pada pertemuan sebelumnya 		
Inti			
Memonitor Keaktifan dan Perkembangan Proyek	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik melakukan pengamatan pendataan makhluk hidup dengan panduan LKPD 1 2. Peserta didik mengisi tabel pengamatan 3. Guru mengecek kegiatan peserta didik 4. Peserta didik berdiskusi dan bertanya pada guru jika ada hal yang belum dipahami 		
Penutup			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama dengan guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari 2. Peserta didik bersama guru melakukan refleksi pembelajaran 		
Pertemuan 3			
Alur Pembelajaran		Alokasi Waktu	Keterangan
Pembukaan			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik memasuki ruang virtual meeting (Zoom atau Google Meet) 2. Guru memimpin doa sebelum memulai pembelajaran 3. Guru melakukan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang materi pada pertemuan sebelumnya 		
Inti			
Memonitor Keaktifan dan Perkembangan Proyek	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mempelajari tentang interaksi makhluk hidup dalam hal rantai makanan dan piramida makanan. 		

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Peserta didik berdiskusi menentukan peran dari masing-masing komponen dalam rantai makanan. 3. Peserta didik membuat piramida dari data pengamatan makhluk hidup 		
Penutup			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama dengan guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari 2. Peserta didik bersama guru melakukan refleksi pembelajaran 		
Pertemuan 4			
	Alur Pembelajaran	Alokasi Waktu	Keterangan
Pembukaan			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik memasuki ruang virtual meeting (Zoom atau Google Meet) 2. Guru memimpin doa sebelum memulai pembelajaran 3. Guru melakukan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang materi pada pertemuan sebelumnya 		
Inti			
Memonitor Keaktifan dan Perkembangan Proyek	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mempelajari tentang simbiosis. 2. Peserta didik mencari literasi tentang interaksi makhluk hidup 3. Peserta didik menuliskan hubungan dalam interaksi makhluk hidup 		
Menguji hasil	<ol style="list-style-type: none"> 4. Peserta didik mempersiapkan bahan presentasi 5. Peserta didik mengecek kelengkapan tugas bersama dengan guru 		
Penutup			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama dengan guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari 2. Peserta didik bersama guru melakukan refleksi pembelajaran 		
Pertemuan 5			
	Alur Pembelajaran	Alokasi Waktu	Keterangan
Pembukaan			

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik memasuki ruang virtual meeting (Zoom atau Google Meet) 2. Guru memimpin doa sebelum memulai pembelajaran 3. Guru melakukan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang materi pada pertemuan sebelumnya 		
Inti			
Evaluasi Pengalaman Belajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mempresentasikan hasil kerjanya 2. Peserta didik yang lain memberikan tanggapan 3. Guru memberikan penguatan dan konfirmasi terhadap presentasi masing-masing kelompok 		
Penutup			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama dengan guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari 2. Peserta didik bersama guru melakukan refleksi pembelajaran 		

F. Asesmen

1. Asesmen Diagnostik

a. Asesmen Non-Kognitif

Informasi apa saja yang ingin digali?	Pertanyaan kunci yang ingin ditanyakan
Kondisi emosi siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang akan kamu lakukan jika merasa jengkel dengan teman? 2. Bagaimana perasaanmu saat memasuki jam pelajaran?
Kegiatan dan kebiasaan siswa belajar dirumah	<ol style="list-style-type: none"> 3. Jam berapa kamu belajar di rumah? 4. Apa saja yang kamu lakukan untuk persiapan belajar? 5. Saat di rumah, kamu lebih suka belajar dimana? Di depan televisi, di kamar sendirian, atau di luar rumah?
Perasaan anak ketika belajar	<ol style="list-style-type: none"> 6. Kamu lebih suka membaca, mendengarkan, atau praktek langsung? 7. Jika ada materi yang belum kamu pahami, apa yang kamu lakukan? 8. Pernahkah kalian ke bengkel? Alat apa saja yang kalian jumpai?

Siapa dan apa dukungan emosinya dirumah	9. Saat makan malam, keluarga kalian lebih suka makan bersama atau makan sendiri-sendiri? 10. Apakah orang tuamu memberikan waktu khusus untuk belajar? 11. Siapa yang paling sering mengingatkanmu untuk belajar? 12. Fasilitas apa saja yang disediakan oleh orang tua untuk mendukung belajarmu?
---	--

Langkah-langkah apa saja yang akan dilakukan?	Alat bantu apa yang dibutuhkan?
<p>Persiapan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Menyiapkan alat bantu berupa gambar-gambar yang mewakili emosi (senang, sedih, bersemangat, mengantuk, dll) Menyiapkan instrumen pertanyaan / butir pertanyaan kunci <p>Pelaksanaan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa diminta untuk menggambar suatu benda/emoticon yang sesuai dengan kondisi emosi yang dialami Memberikan pertanyaan kepada siswa (jika luring bisa dengan teknik wawancara, jika daring bisa dengan teknik kuesioner online) Melanjutkan pertanyaan kunci dengan sesi tanya jawab untuk menggali informasi lebih dalam lagi <p>Tindak lanjut:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi siswa dengan ekspresi emosi negatif dan ajak berdiskusi empat mata Menentukan tindak lanjut dan mengomunikasikan dengan siswa serta orang tua bila diperlukan Mengulangi pelaksanaan asesmen non-kognitif pada awal pembelajaran 	<ol style="list-style-type: none"> Gambar-gambar emoticon Daftar pertanyaan tertulis (jika luring), form kuesioner online misal google form (jika daring) Buku untuk mencatat hasil asesmen diagnostik

b. Asesmen Kognitif

Waktu Asesmen	Sebelum pembelajaran	Durasi Asesmen	10 menit
----------------------	----------------------	-----------------------	----------

Materi yang akan diujikan	Pertanyaan	Kemungkinan Jawaban	Skor (Kategori)	Rencana Tindak Lanjut
Makhluk hidup dan lingkungannya	<ol style="list-style-type: none"> Sebutkan komponen abiotik! Sebutkan contoh-contoh komponen 	<ol style="list-style-type: none"> Batu, cahaya, air, tanah, udara, kelembapan, dll Jamur, hewan, tumbuhan, 	<ol style="list-style-type: none"> Benar 4/lebih, skor 3 (kategori paham utuh) Benar 2-3 skor 2 (kategori paham sebagian) Benar 0-1 skor 1 (kategori 	Jika siswa paham utuh, maka dilanjutkan dengan pembahasan

No	Aspek	Indikator	Kelompok:				Kelompok:				
		4. Berani dan percaya diri dalam mengemukakan pendapat									
		Skor									

3. Asesmen Sumatif

No.	Materi Pokok	Indikator Soal	Level	Bentuk Soal	Nomor Soal
1	Populasi	Disajikan narasi tentang populasi suatu makhluk hidup, peserta didik dapat membuat grafik populasi berdasarkan narasi tersebut	C4	Uraian	1
2	Populasi	Disajikan narasi tentang populasi suatu makhluk hidup, peserta didik dapat memprediksikan perkembangan polusai spesies tersebut pada masa mendatang	C5	Uraian	2
3	Kelangkaan spesies	Disajikan narasi tentang populasi suatu makhluk hidup, peserta didik dapat memberikan solusi untuk mengatasi penurunan spesies	C5	Uraian	3
4	Jaring-jaring makanan	Disajikan gambar suatu jaring-jaring makanan, peserta didik dapat menentukan benar atau salah dari suatu pernyataan.	C4	Pilihan ganda	4
5	Piramida makanan	Disajikan gambar suatu jaring-jaring makanan, peserta didik dapat menentukan langkah yang tepat dalam membuat piramida makanan	C4	Pilihan ganda	5

Soal

Bacalah narasi berikut untuk menjawab pertanyaan 1-3

Populasi Bertambah, Kamera Pengintai Rekam 58 Badak Jawa pada 2013

Hasil monitoring badak Jawa tahun 2013 di Taman Nasional Ujung Kulon (TNUK) cukup menggembirakan. Satwa yang hanya tersisa di Ujung Kulon, Banten ini dari hasil rekaman kamera pengintai mengalami peningkatan dari 52 menjadi 60 tetapi mati dua hingga tersisa 58 badak.

Moh Haryono, Kepala Balai TNUK mengatakan, dari identifikasi kamera trap sepanjang 2013 menggunakan delapan parameter kunci pada morfologi badak Jawa, menghasilkan 60 badak berbeda. "Sebanyak 52 pernah terekam tahun 2011-2012, delapan badak baru terekam pada monitoring 2013," katanya saat melansir hasil monitoring badak Jawa tahun 2013 di pendopo Kabupaten Pandeglang, Rabu (26/2/14).

Dia mengatakan, monitoring 2013 menggunakan 120 kamera trap sejak Maret hingga Desember. Dari kamera trap ini diperoleh 1660 klip. Terdiri dari 138 klip dapat diidentifikasi

sebagai badak Jawa, 272 klip tidak teridentifikasi. Kamera trap, katanya, menggunakan teknologi sensor gerak dan infra merah hingga hanya merekam jika ada benda bergerak di sekitar kamera itu.

Hasil monitoring 2011, teridentifikasi 35 badak Jawa terdiri dari 22 jantan dan 13 betina. Tahun 2012, ditemukan 51 badak, 29 jantan dan 22 betina, delapan anakan. "Hasil monitoring 2013 menunjukkan lima individu yang pernah terekam 2011-2012, namun tidak terekam kembali. Dari kelima individu ini, dua mati, dan tiga individu di luar lokasi kamera trap," kata Haryono.

Dua badak ditemukan mati. Badak Jawa bernama Sudara mati Februari 2012 dan Iteung mati Juni 2013. "Dari hasil analisis ini dapat disimpulkan 2013 setidaknya minimum ada 58 badak Jawa di TNUK. Terdiri dari 35 jantan, dan 23 betina. Dari jumlah itu delapan anak dan 50 remaja atau dewasa."

Tahun 1967-2008, monitoring badak Jawa dengan cara sederhana, seperti mengamati jejak kaki, kotoran dan lain-lain. TNUK mulai monitoring menggunakan kamera trap sejak 2011. Ada 40 kamera. Baru tahun 2012, kamera trap bertambah menjadi 120 atas bantuan WWF-Indonesia.

"Hasil monitoring ini menunjukkan populasi badak Jawa di Ujung Kulon akan mengalami perkembangbiakan alami dengan baik. Ini memberi harapan besar."

Hasil monitoring ini diapresiasi penuh WWF-Indonesia. "Data ini dapat menjadi acuan manajemen populasi dan habitat badak Jawa selanjutnya. Keberhasilan ini akan menjadi dasar bagi pengembangan *second habitat* badak Jawa di luar TNUK," kata Anwar Purwoto, Direktur Program Sumatera dan Kalimantan WWF.

Selain menghibahkan 120 kamera trap, WWF juga memberikan dukungan operasional bagi dua Tim Rhino Monitoring Unit. Tak hanya bisa mengetahui jumlah individu, dinamika populasi, interaksi dengan satwa lain dan perilaku badak dapat dipelajari dari monitoring ini.

"Ke depan, WWF siap membantu pengembangan metodologi hingga keakuratan dinamika populasi badak Jawa menjadi lebih baik. Untuk mempertahankan dan meningkatkan populasi, Balai TNUK perlu dukungan berbagai pihak," kata Hadi Alikodra, Senior Advisor Pengembangan Sains WWF-Indonesia.

Duta badak Jawa, Desi Ratnasari mengatakan, upaya pelestarian badak berdampak domino terhadap hal lain. Menyelamatkan badak, berarti menyelamatkan lingkungan, sebab habitat akan terjaga dengan baik.

"Kita harus bisa menghargai dan hidup berdampingan dengan alam. Semoga upaya pelestarian badak Jawa ini bisa menjadi contoh bagi pelestarian satwa liar lain. Tentu butuh kerja keras. Semua orang mempunyai peran masing-masing."

Habitat Kedua

Habitat badak Jawa tersisa hanya tinggal Taman Nasional Ujung Kulon. Untuk itu, perlu menyiapkan *second habitat* agar satwa purba ini selamat dari kepunahan.

“Kita perlu menyiapkan kantong-kantong baru. Ini penting mengingat Ujung Kulon rawan bencana alam seperti letusan gunung Krakatau,” kata Elisabet Purastuti, *Ujung Kulon Project Leader WWF-Indonesia*.

WWF riset mencari lokasi tepat sebagai *second habitat* badak Jawa. Dari sekian banyak tempat, kawasan Cikepuh, dekat Pelabuhan Ratu mendekati ideal. “Kita masih terus meneliti. Sementara ini Cikepuh dinilai pas. Kita perlu meneliti lebih dalam. Harus memastikan apakah ketersediaan air dan pakan cukup. Harus dipertimbangkan ancaman lain seperti mangsa, penyakit dan lain-lain. Masih jauh untuk bisa translokasi badak Jawa ke habitat baru.”

TNUKpedia

Balai TNUK juga meluncurkan TNUKpedia. Aplikasi mobile berbasis android itu menyediakan informasi lengkap mengenai TNUK. Bisa didownload gratis di playstore untuk ponsel berbasis android. “TNUKpedia menyajikan informasi tidak terbatas ruang dan waktu. Bisa didownload dan digunakan kapan saja, dimana saja dan oleh siapa pun,” tutur Pengendali Ekosisten Hutan TNUK, Monica Dyah.

AS Kucurkan Hibah US\$750 Ribu

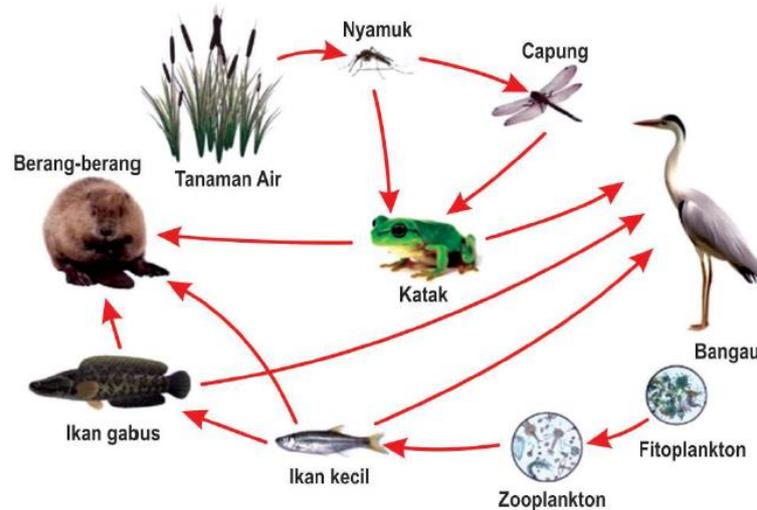
Sementara itu, Pemerintah Amerika Serikat memberikan dana hibah US\$750 ribu kepada Yayasan Badak Indonesia (YABI), yang selama ini mendukung upaya konservasi di Taman Nasional Way Kambas, Lampung. “Ini bentuk kerjasama Amerika dan Indonesia dalam melindungi badak Jawa dan Sumatera yang kini sama-sama hampir punah. Indonesia dan Amerika Serikat bekerjasama erat menangani perlindungan satwa ini,” kata Robert Blake, Duta Besar AS pada Februari 2014.

Blake mengatakan, beberapa hari lalu menteri luar Negeri AS, John Kerry menandatangani nota kesepahaman dengan Marty Natalegawa, Menteri Luar Negeri Indonesia, untuk perlindungan badak. “Kita tahu juga Menteri, Zulkifli Hasan baru pulang dari London. Dia bersama perwakilan 50 negara lain sepakat menangani perdagangan satwa liar. Ini kabar yang sangat menggembirakan.”

Zulkifli Hasan, Menteri Kehutanan mengatakan, perlindungan badak harus kerjasama berbagai pihak. “Badak warisan dunia yang harus dilindungi bersama.” Pertemuan di London, katanya, membahas soal perdagangan satwa liar. Hasilnya, semua negara yang hadir sepakat memerangi perdagangan satwa liar.

1. Deskripsikan dalam bentuk grafik bagaimana populasi spesies badak jawa selama 5 tahun 2011-2013?
2. Berdasarkan informasi pada artikel tersebut, buatlah prediksi badak Jawa pada 20 tahun mendatang dihitung dari tahun terbit artikel (2014)!
3. Apakah solusi yang dapat Kalian tawarkan untuk mengatasi penurunan populasi badak jawa?

Perhatikan jaring-jaring makanan berikut untuk menjawab pertanyaan no 4-5!



4. Tentukan apakah pernyataan berikut benar atau salah!

Pernyataan	Benar	Salah
Berang-berang dan bangau berkompetisi untuk mendapatkan makanan.		
Jika ikan gabus dihilangkan pada jaring-jaring makanan tersebut maka populasi ikan kecil akan meningkat tajam.		
Ikan kecil dan capung merupakan organisme pada tingkatan tropik 3.		

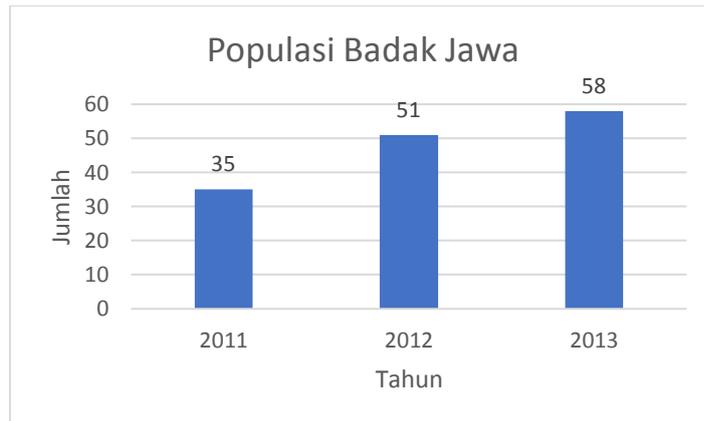
5. Seorang peneliti meneliti tentang jaring-jaring makanan tersebut, kemudian mencoba untuk membuat sebuah piramida jumlah dari jaring-jaring makanan tersebut. Tentukanlah benar atau salah aktivitas yang dilakukan oleh peneliti tersebut

Pernyataan	Benar	Salah
Menghitung jumlah masing-masing organisme pada tingkatan tropiknya.		

Menimbang berat kering organisme pada masing-masing tingkatan tropik.		
Menggambar ukuran blok sesuai dengan jumlah organisme pada tingkatan tropiknya.		

Kunci Jawaban

1. Grafik



2. Menurut saya, dalam waktu 20 tahun mendatang prediksi badak jawa akan mengalami kenaikan populasi. Populasi badak jawa akan mencapai sekitar 400 ekor. Alasannya adalah rata-rata kenaikan populasi badak jawa adalah 12 ekor pertahun. Jadi pada 20 tahun yang akan datang tahun 2034 badak jawa akan mencapai populasi 400 ekor. (Jawaban sesuai dengan nalar siswa, dengan disertai alasan).
3. Solusi untuk mengatasi penurunan populasi badak jawa:
 - Melarang perburuan liar dan memperketat pengawasan
 - Dan lain-lain
4. BBB
5. BSB

Penilaian

Skor setiap soal adalah 3, jadi total skor 15

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{15} \times 100$$

G. Pengayaan dan Remedial

1. Peserta didik yang telah kompeten diberikan pengayaan

2. Peserta didik yang belum kompeten diberikan remedial

H. Refleksi Peserta Didik dan Guru

1. Apakah ada kendala pada kegiatan pembelajaran?
2. Apakah semua siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran?
3. Apa saja kesulitan siswa yang dapat diidentifikasi pada kegiatan pembelajaran?
4. Apakah siswa yang memiliki kesulitan ketika berkegiatan dapat teratasi dengan baik?
5. Apa level pencapaian rata-rata siswa dalam kegiatan pembelajaran ini?

Mengetahui,
Kepala SMK Negeri 1 Tulung

Heru Karyana, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19780730 200801 1 003

Klaten, 4 Oktober 2021

Guru Mata Pelajaran

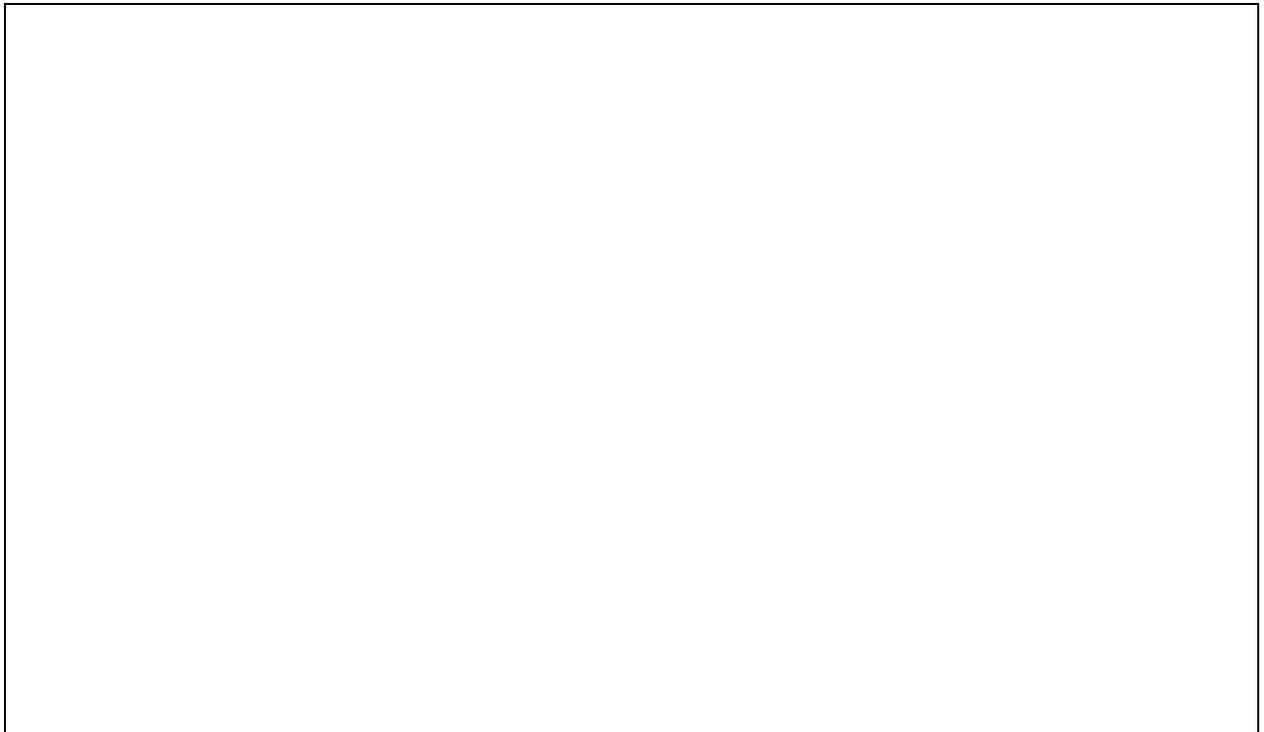
Tri Dewi Wulandari, S.Pd.Si.
NIP. 19860111 202012 2 001

--	--	--	--

Keterangan

1. Salinlah tabel di atas ke dalam buku tuliskertas HVS/diprin dan lengkapi berdasarkan pengamatan.
2. Jumlah baris sesuaikan dengan keanekaragaman yang kamu temui
3. Hitung jumlahnya jika memungkinkan. Jika sudah dihitung dan ada hewan yang kamu hitung berjalan keluar dari area tali, tidak usah dipedulikan.
4. Jika terlalu banyak dan tidak bisa dihitung satu-satu, misal rumput, isilah dengan banyaknya rumpun.
5. Benda lain yang terlalu banyak pada bagian jumlah bisa diisi "banyak", misal tanah/pasir.

Piramida makanan



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 3
INTERAKSI MAKHLUK HIDUP

No	Jenis/nama makhluk hidup	Jenis interaksi yang mungkin terjadi
 dan

Dst.

B. Bahan Bacaan Guru dan Peserta didik

Mahkluk Hidup dalam Ekosistem

Cobalah Kalian perhatikan lingkungan di sekitar Kalian. Kalian akan menemukan bahwa satu jenis spesies akan tergantung pada spesies lainnya. Contohnya, lebah mengisap nektar bunga untuk dijadikan madu, sedangkan tanaman memerlukan lebah untuk membantu proses penyerbukan sehingga tanaman dapat memperbanyak diri melalui biji. Seperti itulah makhluk hidup dalam ekosistemnya. Makhluk hidup harus berinteraksi dengan makhluk hidup lainnya dan juga dengan lingkungan sekitarnya untuk bertahan hidup. Apa itu ekosistem? Seperti apa interaksi yang terjadi?

1. Apa Itu Ekosistem?

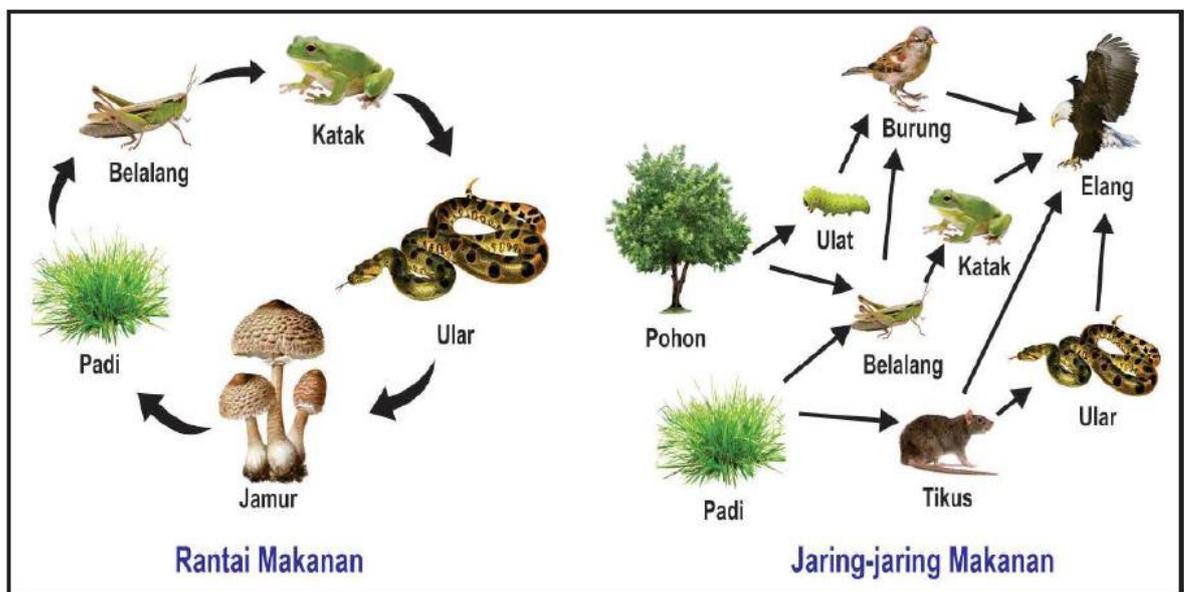
Istilah “Ekosistem” pertama kali digunakan oleh Tansley, seorang ahli botani Inggris, pada tahun 1935. Ekosistem adalah unit struktural dan fungsional ekologi dimana organisme hidup berinteraksi satu sama lainnya dan dengan lingkungan sekitarnya. Setiap ekosistem memiliki ciri khas karena adanya perbedaan komponen biotik (makhluk hidup) dan abiotik (tak hidup).

2. Interaksi Antar Komponen Ekosistem

Dalam Ekosistem, komponen biotik (makhluk hidup) dan abiotik (komponen tak hidup) saling berhubungan melalui siklus materi dan aliran energi.

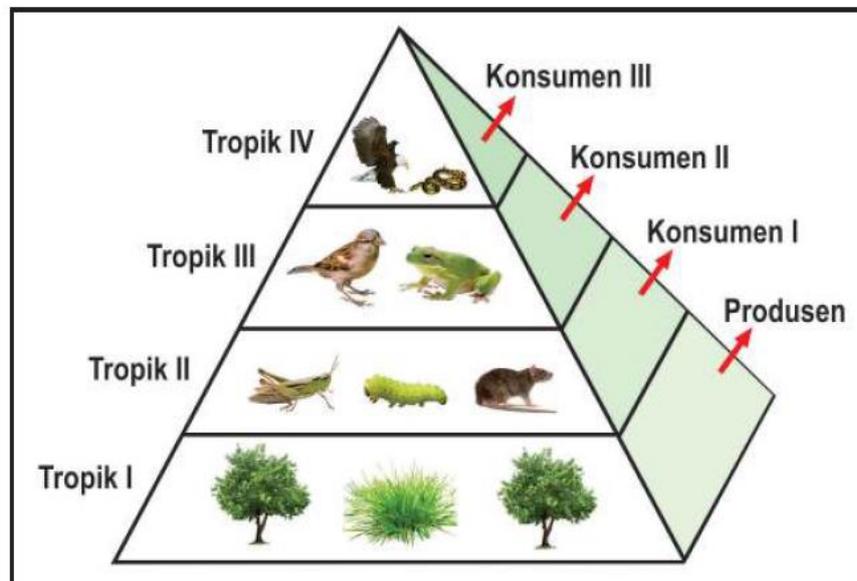
Siklus materi adalah perputaran materi yang terjadi diantara komponen ekosistem. Materi yang dimaksud adalah senyawa kimia penyusun tubuh makhluk hidup seperti air, karbon, oksigen, nitrogen dan sulfur. Senyawa kimia tersebut berpindah dari komponen biotik ke abiotik dan kembali lagi ke komponen biotik. Berbeda halnya dengan energi. Di ekosistem energi mengalir dan tidak kembali. Energi matahari ditangkap oleh tumbuhan, kemudian energi tumbuhan digunakan oleh konsumen tingkat pertama, konsumen tingkat kedua, dan begitu seterusnya. Dari satu tingkat tropik ke tingkat tropik berikutnya, energi yang berpindah hanya sekitar 10% dari sumber energi yang diperoleh karena sisanya terbuang dalam bentuk panas. Berdasarkan hukum kekekalan energi, energi hanya berubah bentuk, tidak dapat dimusnahkan dan tidak dapat diciptakan. Di ekosistem energi panas tidak dapat dimanfaatkan kembali oleh produsen sehingga energi tidak kembali lagi ke ekosistem.

Pada ekosistem terjadi peristiwa makan dan dimakan yang disebut dengan rantai makanan. Rantai makanan ini saling berkaitan sehingga membentuk jaring-jaring makanan.



Piramida makanan adalah diagram yang menampilkan susunan tingkat tropik satu dengan tingkat tropik berikutnya berdasarkan jumlah atau masa atau jumlah energi pada setiap tropiknya. Tingkat tropik adalah posisi organisme dalam rantai makanan atau jaring makanan. Tingkat tropik I adalah produsen seperti tumbuhan, tingkat tropik II adalah konsumen I yang memakan produsen sedangkan tingkat tropik III adalah konsumen II yang memakan konsumen I.

Berikut adalah contoh piramida energi. Pada piramida energi, ukuran setiap blok (tropik I, II dst.) menunjukkan energi yang dimiliki oleh tingkatan tropik tersebut. Dengan demikian dapat diketahui bahwa tingkat tropik I memiliki jumlah energi yang lebih besar dari tingkat tropik II, begitu pula selanjutnya.



Interaksi antar makhluk hidup yang dapat terjadi dalam sebuah ekosistem dapat dikelompokkan sebagai berikut.

1. Predasi yaitu hubungan antara predator dengan mangsanya. Hubungan antara tikus dan ular adalah contoh predasi.
2. Kompetisi yaitu hubungan persaingan, seperti hubungan antara pohon dan rumput yang bersaing mendapatkan unsur hara dan air di dalam tanah.
3. Netral yaitu hubungan tidak saling mengganggu. Contohnya adalah interaksi pohon dengan ular.
4. Simbiosis yaitu interaksi dua jenis makhluk hidup yang hidup bersama. Interaksi simbiosis ini ada yang interaksinya saling menguntungkan (simbiosis mutualisme), ada yang dalam interaksinya satu organisme mengalami kerugian sedangkan yang lainnya mengalami keuntungan (simbiosis parasitisme) dan ada yang dalam interaksinya satu organisme mengalami keuntungan sedangkan yang lainnya tidak mengalami kerugian ataupun keuntungan (simbiosis komensalisme).
5. Antibiosis yaitu interaksi dua jenis makhluk hidup dimana salah satu makhluk hidup tersebut mengeluarkan racun untuk membunuh makhluk hidup lainnya.

Seperti interaksi antara jamur *Penicillium* dengan bakteri, dimana jamur ini mengeluarkan antibiotik yang dapat membunuh bakteri.

Dalam ekosistem, interaksi bukan hanya antar komponen biotik namun juga interaksi antara komponen biotik dan abiotik misalnya hubungan antara tanah dan pohon. Pohon memperoleh unsur hara yang diperlukan untuk tumbuh dari dalam tanah. Disisi lain daun, ranting pohon yang telah kering dan dibusukkan dapat menambah unsur hara yang ada di dalam tanah.

Jika interaksi-interaksi ini terjadi secara dinamis maka ekosistem berada dalam keseimbangan. Keseimbangan ekosistem ini perlu dipertahankan untuk keberlangsungan hidup makhluk hidup didalamnya. Gangguan pada keseimbangan ekosistem akan memberikan dampak yang buruk.

Coba Kalian perhatikan rantai makanan pada Gambar, jika belalang kita musnahkan dalam ekosistem itu, maka predatornya yaitu katak akan mengalami penurunan jumlah sedangkan tanaman padi akan meningkat jumlahnya karena organisme yang memakannya berkurang jumlahnya.

C. Glosarium

1. Abiotik : komponen penyusun ekosistem yang terdiri dari benda-benda tak hidup
2. Antibiosis : hubungan atau interaksi antar makhluk hidup yang dapat menghambat perkembangan suatu makhluk hidup karena adanya makhluk hidup lain yang mengeluarkan racun pengganggu pertumbuhan.
3. Biotik : komponen lingkungan yang terdiri dari atas makhluk hidup
4. Ekosistem : suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik tak terpisahkan antara makhluk hidup dengan lingkungannya
5. Kompetisi : interaksi individu yang memperebutkan suatu sumber daya yang jumlahnya terbatas
6. Konsumen : makhluk hidup yang menggantungkan hidupnya pada makhluk hidup lain
7. Organisme : makhluk hidup terdiri dari banyak komponen yang saling terkait dan bekerja sama untuk mencapai tujuan bersama

8. Predasi : hubungan antara organisme pemangsa (predator) dengan organisme yang dimangsa (prey) dalam suatu ekosistem
9. Produsen : makhluk hidup atau organisme yang mampu menyediakan makanannya sendiri dan mampu menyediakan untuk komponen rantai makanan lainnya
10. Rantai makanan : perjalanan memakan dan dimakan dengan urutan tertentu antar makhluk hidup
11. Simbiosis : hubungan ataupun interaksi antara dua organisme makhluk hidup yang berbeda

D. Daftar Pustaka

Ayuk Ratna Puspaningsih, Elizabeth Tjahjardarmawan, Niken Resminingpuri Krisdianti. 2021. *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA kelas X*. Jakarta: Kemendikbudristek