

LAMPIRAN A

A.1 Modul Pembelajaran

A.2 Instrumen Penelitian Kemampuan Mengelola Data

A.3 Rubrik Penilaian Kemampuan Mengelola Data

A.4 Instrumen Angket Respon Siswa

A.5 Panduan Pembelajaran *Field Trip*

A.1 Modul Pembelajaran

MODUL AJAR EKOSISTEM

KURIKULUM MERDEKA

A. Informasi Umum

1. Identitas

Fase	Jenjang	Kelas	Perkiraan Jumlah Siswa	Moda Pembelajaran	Alokasi Waktu
E	SMA	X	27	Paduan tatap muka	3 x 40 (5 Pertemuan)

Profil Pelajar Pancasila : Bernalar Kritis dan Mandiri	Sarana Dan Prasarana : Handphone, Gambar/Foto, LCD Proyektor, Kebun Botani UPI
--	---

Metode Pembelajaran <i>Field Trip</i> , dan Diskusi

<p>Tujuan Pembelajaran</p> <p>10.1 Peserta didik dapat mengumpulkan data terkait komponen ekosistem, dan interaksi antarspesies pada suatu ekosistem</p> <p>10.2 Peserta didik dapat memvisualisasi jaring-jaring makanan dan rantai makanan dalam bentuk skema</p> <p>10.3 Peserta didik dapat menganalisis permasalahan keseimbangan ekosistem</p> <p>10.4 Peserta didik dapat mendeskripsikan hubungan interaksi antarspesies</p> <p>10.5 Peserta didik dapat memprediksi tingkatan populasi makhluk hidup pada suatu ekosistem</p> <p>10.6 Peserta didik dapat menyimpulkan piramida ekologi dan tingkatan populasi makhluk hidup</p>
--

B. Pertanyaan Pemantik



Gambar 1. Komponen Ekosistem

(Dok. Wordpress, 2019)

1. Ada berbagai macam jenis komponen biotik pada salindia *power point* ini, apa yang akan terjadi apabila hewan herbivor tersebut punah dan apakah berpengaruh terhadap rantai atau jaring-jaring makanan pada suatu ekosistem?
2. Apakah masih ada kemungkinan hewan herbivor tersebut dapat meningkat kembali apabila mengalami kepunahan?



Gambar 2. Interaksi Antarspesies

(Sumber: Saintif, 2020)

3. Hubungan interaksi antarspesies apa saja yang terjadi pada gambar tersebut?



Gambar 3. Komponen Ekosistem

(Dok. Pribadi)

4. Berdasarkan gambar tersebut rantai makanan dan jaring – jaring makanan seperti apa yang dapat terjadi ?



Gambar 4. Piramida Ekologi

(Sumber: Gramedia)

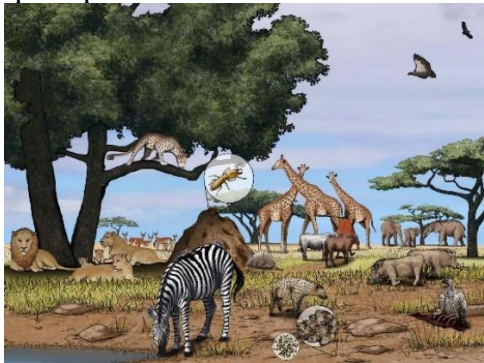
5. Berdasarkan gambar piramida ekologi tersebut, apakah terdapat perbedaan?
6. Apa yang akan terjadi apabila komponen biotik pada piramida ekologi tersebut tidak seimbang?

C. Pembelajaran Bermakna

1. Menumbuhkan pemahaman kepada peserta didik bahwa mereka hidup pada suatu sistem, dimana antara komponen satu dengan komponen lainnya saling berkaitan.
2. Meningkatkan kemampuan mengelola data peserta didik yang meliputi, kemampuan mengumpulkan data terkait komponen dan interaksi antarspesies, memvisualisasi jaring-jaring makanan dan rantai makanan dalam bentuk skema, menganalisis permasalahan ekosistem, mendeskripsikan hubungan interaksi antarspesies, memprediksi tingkatan populasi makhluk hidup, dan menyimpulkan interaksi antarspesies.



Langkah Pembelajaran

Kegiatan Sebelum Pembelajaran	
<i>Preparation</i>	Alokasi Waktu
<ul style="list-style-type: none"> – Guru menentukan tempat <i>Field Trip</i> untuk pengamatan ekosistem yaitu di Kebun Botani UPI – Guru menentukan waktu pembelajaran <i>Field Trip</i> yaitu pada Kamis, 23 Februari 2023 pukul 08.00-11.00 WIB – Guru melakukan survei ke Kebun Botani UPI – Guru menemui pimpinan Kepala Kebun Botani UPI dan Penjaga Botani untuk menyampaikan maksud dan tujuan ke Kebun Botani UPI untuk pelaksanaan pembelajaran <i>Field Trip</i> Kelas X 4 SMA Laboratorium UPI yang beranggotakan 27 siswa – Guru dan Penjaga Botani mengamati ketersediaan komponen ekosistem, interaksi antarspesies, dan kemungkinan aliran energi yang dapat terjadi di Kebun Botani UPI – Guru dan Penjaga Kebun Botani berdiskusi mengenai syarat dan ketentuan pelaksanaan <i>Field Trip</i> di Kebun Botani UPI termasuk perizinan 	H-10
<i>Planning</i>	Alokasi Waktu
<ul style="list-style-type: none"> – Guru memohon izin kepada pihak SMA Laboratorium UPI untuk pelaksanaan pembelajaran <i>Field Trip</i> di luar sekolah yaitu di Kebun Botani UPI – Guru memohon izin kepada Kepala Departemen Pendidikan Biologi UPI untuk pelaksanaan pembelajaran <i>Field Trip</i> di luar sekolah – Guru memberikan Surat Izin penelitian dengan pembelajaran <i>Field Trip</i> di Kebun Botani kepada Kepala Kebun Botani UPI – Guru memberikan arahan kepada peserta didik mengenai pelaksanaan pembelajaran <i>Field Trip</i> di Kebun Botani UPI yang akan dilaksanakan pekan depan 	H-7
<ul style="list-style-type: none"> – Guru menyampaikan informasi kembali di Whatsapp mengenai hal yang harus dipersiapkan oleh peserta didik terutama membaca terlebih dahulu materi Ekosistem – Guru membagikan pedoman kegiatan <i>Field Trip</i> melalui Whatsapp – Guru mengirimkan file PPT berupa materi Ekosistem dan latihan soal kemampuan mengelola data – Guru menyampaikan informasi melalui Whatsapp mengenai tempat dan waktu berkumpul sebelum ke Kebun Botani UPI yaitu di kelas X 4 pukul 07.45 WIB 	H-1

PERTEMUAN 1			
Kegiatan	Tahapan <i>Field Trip</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<i>Pre-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan menanyakan kabar peserta didik • Guru dan siswa berdoa sebelum pembelajaran dimulai • Guru mengecek kehadiran siswa • Siswa melakukan kegiatan <i>pre-test</i> kemampuan mengelola data sesuai dengan waktu yang telah ditentukan • Peserta didik mengumpulkan hasil <i>pre-test</i> 	60 menit
Kegiatan Inti	<i>Pre-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan materi mengenai komponen ekosistem • Peserta didik menyimak pemaparan yang disampaikan oleh guru • Guru memberikan pertanyaan pemantik kepada peserta didik  <p>Gambar 1. Komponen ekosistem (Sumber: Wordpress, 2019)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ada berbagai macam jenis komponen biotik pada salindia <i>power point</i> ini, apa yang akan terjadi apabila produsen pada ekosistem tersebut punah dan apakah berpengaruh terhadap rantai makanan atau jaring-jaring makanan? – Bagaimana keadaan suatu ekosistem apabila hewan herbivor mengalami kepunahan? Apakah masih ada kemungkinan apabila populasi hewan herbivor tersebut dapat meningkat kembali? 	30 menit

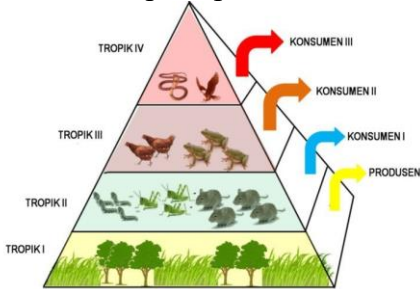
PERTEMUAN 1			
Kegiatan	Tahapan <i>Field Trip</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Inti	<i>Pre-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru • Peserta didik memberikan tanggapan kepada peserta didik lain yang telah mencoba menjawab pertanyaan dari guru • Guru memberikan contoh menghitung pola tingkatan populasi pada makhluk hidup • Peserta didik mencoba untuk menghitung tingkatan populasi pada makhluk hidup • Guru memberikan umpan balik kepada jawaban siswa 	30 menit
Kegiatan Penutup	<i>Pre-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mereview kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan • Peserta didik menyimpulkan kegiatan yang telah dilakukan • Guru memberikan umpan balik pada hasil kesimpulan peserta didik • Guru menutup kegiatan pembelajaran 	5 menit

PERTEMUAN 2			
Kegiatan	Tahapan <i>Field Trip</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<i>Pre-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam kepada peserta didik • Guru dan peserta didik membaca doa sebelum kegiatan dimulai • Guru mengecek kehadiran peserta didik dengan absensi secara langsung <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi kepada peserta didik sebelum kegiatan pembelajaran dengan menanyakan kabar peserta didik <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mencoba mengaitkan kegiatan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dipelajari 	10 menit

PERTEMUAN 2			
Kegiatan	Tahap <i>Field Trip</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<i>Pre-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru menarik perhatian peserta didik dengan menunjukkan gambar perbedaan komponen biotik dan komponen abiotik Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kepada peserta didik 	10 menit
Kegiatan Inti	<i>Pre-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan materi tentang interaksi antar spesies dan aliran energi Peserta didik menyimak pemaparan yang disampaikan oleh guru Peserta didik diarahkan oleh guru untuk memahami bahwa pada ekosistem terjadi sebuah interaksi antar komponen ekosistem dan hubungan makan dan dimakan. Guru memberikan pertanyaan pemantik kepada peserta didik  <p>Gambar 2. Interaksi Antarspesies (Sumber: Sainif, 2020)</p> <ul style="list-style-type: none"> Hubungan interaksi antarspeises apa saja yang terjadi pada gambar tersebut?  <p>Gambar 3. Komponen Ekosistem (Dok. Pribadi, 2023)</p> <ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan gambar tersebut rantai makanan dan jaring – jaring makanan seperti apa yang dapat terjadi ? Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru 	30 menit

PERTEMUAN 2			
Kegiatan	Tahap <i>Field Trip</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Inti	<i>Pre-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memberikan tanggapan kepada siswa lain yang telah mencoba menjawab pertanyaan dari guru • Peserta didik melakukan kegiatan diskusi dengan kelompok untuk membuat jaring-jaring dan rantai makanan dan mendeskripsikan hubungan interaksi antarspesies yang di bimbing oleh guru • Peserta didik mencoba untuk mendeskripsikan hubungan interaksi antarspesies dengan mengaitkan materi yang dibimbing oleh guru • Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi terkait jaring - jaring makanan dan rantai makanan dari perwakilan kelompok masing-masing • Guru memberikan umpan balik kepada hasil diskusi peserta didik 	30 menit
Kegiatan Penutup	<i>Pre-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dan guru melakukan evaluasi terkait pembelajaran dalam bentuk tanya jawab • Peserta didik menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang dilakukan • Guru memberikan umpan balik terhadap kesimpulan yang diberikan siswa • Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran selanjutnya 	5 menit

PERTEMUAN 3			
Kegiatan	Tahap <i>Field Trip</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<i>Pre-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam kepada peserta didik • Guru dan peserta didik membaca doa sebelum kegiatan dimulai • Guru mengecek kehadiran peserta didik dengan absensi secara langsung <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi kepada peserta didik sebelum 	10 menit

PERTEMUAN 3			
Kegiatan	Tahap <i>Field Trip</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<i>Pre-Field Trip</i>	<p>kegiatan pembelajaran dengan menanyakan kabar peserta didik</p> <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mencoba mengaitkan kegiatan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dipelajari • Guru menarik perhatian peserta didik dengan menunjukkan perbedaan komponen biotik dan komponen biotik • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kepada peserta didik 	15 menit
Kegiatan Inti	<i>Pre-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan materi tentang piramida ekologi • Peserta didik menyimak pemaparan yang disampaikan oleh guru • Guru memberikan pertanyaan pemantik kepada peserta didik  <p>Gambar 4. Piramida Ekologi (Sumber: Gramedia)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Berdasarkan gambar piramida ekologi tersebut, apakah terdapat perbedaan? – Apa yang akan terjadi apabila komponen biotik pada piramida ekologi tersebut tidak seimbang? <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru • Peserta didik memberikan tanggapan kepada peserta didik lain yang telah mencoba menjawab pertanyaan dari guru • Peserta didik diarahkan oleh guru untuk mengerjakan latihan soal terkait materi Ekosistem 	60 menit

PERTEMUAN 3			
Kegiatan	Tahap <i>Field Trip</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Inti	<i>Pre-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik secara berkelompok melakukan diskusi untuk mengisi latihan soal yang diberikan oleh guru • Peserta didik mengumpulkan hasil latihan soal 	60 menit
Kegiatan Penutup	<i>Pre-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dan guru melakukan evaluasi pembelajaran dalam bentuk tanya jawab. • Guru mereview pembelajaran yang telah dilakukan • Guru menutup pembelajaran dan menginformasikan kegiatan selanjutnya yaitu <i>field trip</i> 	15 menit

PERTEMUAN 4			
Kegiatan	Tahap <i>Field Trip</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<i>During – Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Peserta didik dan guru berkumpul di kelas X4 – Guru memberi salam dan menanyakan kabar peserta didik – Peserta didik diberikan arahan dan instruksi oleh guru terkait pembelajaran <i>Field Trip</i> di Kebun Botani UPI – Peserta didik memimpin do'a sebelum pembelajaran – Guru dan peserta didik berjalan kaki menuju Kebun Botani – Guru mengecek kehadiran siswa kembali <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> – Guru menyampaikan apersepsi kepada peserta didik dengan mengaitkan materi mengenai komponen ekosistem, interaksi antarspesies, dengan aliran energi dan piramida ekologi <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> – Guru menunjukkan berbagai jenis komponen ekosistem di Kebun Botani UPI – Guru menanyakan kepada peserta didik : 	15 menit

PERTEMUAN 4			
Kegiatan	Tahap <i>Field Trip</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<i>During-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Komponen biotik dan komponen abiotik apa saja dari pengamatan yang kalian temukan – Bentuk interaksi apa yang kalian temukan di Kebun Botani ? • Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran • Guru menyampaikan kepada peserta didik bahwa pembelajaran yang akan dilaksanakan pada hari ini adalah pengamatan komponen ekosistem, interaksi antarspesies, dan tingkatan trofik yang ada di Kebun Botani. 	15 menit
Kegiatan Inti	<i>During-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berkumpul dengan anggota kelompok masing-masing • Guru membagikan LKPD kepada peserta didik secara individu • Peserta didik melakukan pengamatan ekosistem Kebun Botani secara berkelompok yang dibimbing oleh guru pada 5 titik tempat yang telah ditentukan. • Peserta didik diarahkan oleh guru pembimbing untuk mendokumentasikan hasil pengamatan yang didapatkan • Peserta didik diarahkan oleh guru untuk mengumpulkan data – data hasil pengamatan terkait komponen ekosistem dan interaksi antarspesies, yang tersedia pada LKPD secara individu. • Peserta didik diarahkan oleh guru untuk membuat skema jaring-jaring makanan dan rantai makanan secara berkelompok dari hasil data – data komponen ekosistem yang telah ditemukan dalam bentuk skema atau gambar melalui LKPD 	210 menit

PERTEMUAN 4			
Kegiatan	Tahap <i>Field Trip</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Inti	<i>During-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan umpan balik terhadap hasil skema siswa dan mengaitkan dengan materi aliran energi • Peserta didik mencoba mendeskripsikan interaksi antarspesies yang telah ditemukan dengan melakukan pengamatan secara langsung yang dibimbing oleh guru • Peserta didik menganalisis permasalahan ekosistem yang terjadi di Kebun Botani • Guru memberikan umpan balik kepada hasil analisis peserta didik • Peserta didik diminta untuk berkumpul setelah melakukan pengamatan lalu berdiskusi kembali mengenai hasil pengamatan • Peserta didik mengisi LKPD yang belum selesai dan dibimbing oleh guru • Peserta didik mengumpulkan hasil jawaban LKPD 	210 menit
Kegiatan Penutup	<i>During-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dan guru melakukan evaluasi pembelajaran dalam bentuk tanya jawab • Peserta didik dan guru mereview pembelajaran yang telah dilakukan • Peserta didik menyimpulkan hasil pengamatan yang telah dilakukan • Guru menyimpulkan kembali dan memberikan umpan balik terhadap jawaban LKPD yang telah di isi oleh siswa • Guru menyampaikan informasi mengenai kegiatan pembelajaran selanjutnya yaitu <i>post-test</i> • Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam 	15 menit

PERTEMUAN 5			
Kegiatan	Tahap <i>Field Trip</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<i>Post-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam kepada peserta didik Guru dan peserta didik membaca doa sebelum kegiatan dimulai Guru mengecek kehadiran peserta didik dengan absensi secara langsung <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan motivasi kepada peserta didik sebelum kegiatan pembelajaran dengan menanyakan kabar peserta didik <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mencoba mengaitkan kegiatan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dipelajari 	10 menit
Kegiatan Inti	<i>Post-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan kegiatan post-test kemampuan mengelola data sesuai dengan waktu yang telah ditentukan Peserta didik mengumpulkan hasil <i>post-test</i> Peserta didik mengisi angket dan melakukan wawancara untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran <i>field trip</i> Siswa melakukan kegiatan post-test kemampuan mengelola data sesuai dengan waktu yang telah ditentukan Peserta didik mengumpulkan hasil <i>post-test</i> Peserta didik mengisi angket dan melakukan wawancara untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran <i>field trip</i> 	60 menit
Kegiatan Penutup	<i>Post-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik dan guru melakukan evaluasi pembelajaran dalam bentuk tanya jawab Guru mereview pembelajaran yang telah dilakukan 	10 menit

Materi Ekosistem

Menurut Maknun (2017) pada setiap aspek kehidupan ekosistem terdiri dari komponen biotik dan komponen abiotik yang berkaitan erat dan memiliki hubungan timbal balik satu dengan yang lainnya. Kedua komponen tersebut sangat penting bagi ekosistem karena tanpa salah satu diantaranya ekosistem tidak akan berfungsi dengan baik. Pengelompokkan masing-masing komponen ekosistem akan diuraikan di bawah ini:

a. Komponen Biotik

Komponen biotik merupakan komponen hidup yang terdiri dari organisme-organisme baik yang berukuran mikro maupun makro yang meliputi bakteri, jamur, ganggang, lumut, tumbuhan paku, tumbuhan tingkat tinggi, hewan invertebrata, dan hewan vertebrata termasuk manusia (Rabb, 2017). Komponen biotik dalam ekosistem dibedakan menjadi dua macam, yaitu komponen autotrof dan heterotrof (Irnaningtyas, 2021).

1. Komponen autotrof

Menurut Maknun (2017) autotrof adalah organisme yang dapat menyediakan atau mensintesis makanan sendiri berupa bahan organik dari bahan dari bahan anorganik dengan bantuan energi seperti matahari dan kimia. Komponen autotrof berfungsi sebagai produsen contohnya seperti tumbuhan-tumbuhan hijau. Organisme autotrof merupakan produsen utama dalam ekosistem (Irnaningtyas, 2021).

2. Komponen heterotrof

Heterotrof merupakan organisme yang memanfaatkan bahan-bahan organik sebagai makanannya dan bahan tersebut disediakan oleh organisme lain (Maknun, 2017). Menurut Irnaningtyas, (2021) organisme heterotrof adalah organisme yang dalam hidupnya selalu memanfaatkan bahan organik yang disediakan oleh organisme lain sebagai bahan makanannya. Organisme heterotrof terdiri atas herbivor sebagai konsumen primer, karnivor yang memakan herbivor sebagai konsumen sekunder, karnivor yang memakan karnivor lainnya sebagai konsumen tersier, dekomposer, serta detritivor.

3. Dekomposer

Dekomposer adalah mikroorganisme yang menguraikan zat organik sisa tumbuhan atau hewan yang sudah mati. Proses penguraian yang dilakukannya disebut dengan dekomposisi. contohnya bakteri dan jamur.

b. Komponen abiotik

Menurut Rabb, (2017) komponen abiotik merupakan komponen yang meliputi benda-benda yang tak hidup. Komponen abiotik adalah komponen fisik dan kimiawi yang terdapat pada suatu ekosistem sebagai medium atau substrat untuk berlangsungnya kehidupan (Irnaningtyas, 2021). Komponen abiotik meliputi suhu, udara, sinar matahari, air dan tanah.

1. Suhu

Suhu lingkungan adalah salah satu bagian dari komponen abiotik yang penting bagi distribusi organisme karena dapat memberikan efek terhadap proses-proses biologis (Urry *et al*, 2016).

2. Udara

Udara merupakan komponen abiotik yang berbentuk gas. Gas tersebut berbentuk atmosfer yang melingkupi makhluk hidup seperti oksigen, nitrogen, dan karbon dioksida yang menjadi bagian terpenting bagi kehidupan makhluk hidup (Maknun, 2017)

3. Sinar matahari

Sinar matahari di dalam ekosistem dialirkan dari suatu tingkat trofik ke tingkatan trofik selanjutnya dalam bentuk transformasi energi. Sinar matahari adalah sumber energi bagi seluruh kehidupan makhluk hidup di bumi ini yang dapat dimanfaatkan untuk proses fotosintesis oleh tumbuhan. Hasil energi tersebut dapat diubah menjadi energi potensial dalam bentuk karbohidrat yang dapat diubah menjadi energi oleh hewan dan manusia (Irnaningtyas, 2021).

4. Air

Air merupakan bagian terpenting yang memengaruhi kehidupan makhluk hidup. Variasi drastis pada ketersediaan air pada suatu habitat yang berbeda menjadi hal penting dalam distribusi spesies (Urry *et al*, 2016).

5. Tanah

Tanah memiliki sifat fisik yang berperan pada ekosistem meliputi kematangan, tekstur, dan kemampuan menahan air (Maknun, 2017).

Interaksi Antar Komponen Ekosistem

Organisme pada suatu ekosistem dapat melakukan suatu hubungan timbal balik yang menyangkut hubungan interaksi antar komponen-komponen ekosistem yang dapat mempengaruhi dan diperlukan keberadaannya untuk memelihara suatu ekosistem yang seimbang, selaras, dan harmonis. Ekosistem merupakan suatu unit yang mencakup seluruh makhluk hidup dalam suatu wilayah yang memungkinkan terjadinya suatu interaksi dengan lingkungannya baik yang bersifat abiotik maupun biotik (Maknun, 2017).

Untuk mendapatkan energi dan materi yang diperlukan untuk hidupnya semua komunitas bergantung kepada lingkungan abiotik. Organisme produsen memerlukan energi, cahaya, oksigen, air, dan garam-garam yang semuanya diambil dari lingkungan abiotik. Energi dan materi dari konsumen tingkat pertama diteruskan ke konsumen tingkat kedua dan seterusnya ke konsumen-konsumen lainnya melalui jaring-jaring makanan.

Interaksi merupakan hubungan kunci kehidupan pada suatu organisme dengan individu – individu spesies lain dalam suatu komunitas. Interaksi yang terjadi antar spesies tersebut dapat mencakup kompetisi, predasi, herbivori, dan simbiosis, yaitu komensalisme, parasitisme, dan mutualisme. Interaksi wajar terjadi di alam atau di dalam komunitas yang dapat berubah di bawah tahap yang berlainan atau selama tahap-tahap dalam masa hidupnya (Urry., *et.al*, 2016).

Menurut Irwan (2019) interaksi pada komponen ekosistem meliputi segi positif, negatif dan nol. Secara teori interaksi dapat terjadi antara dua jenis di dalam cara-cara dasar sesuai dengan kombinasi seperti (0 0) tidak saling berpengaruh, (- -) saling merugikan, (+ +) saling menguntungkan, (+ 0) satu diuntungkan dan satu tidak berpengaruh, (- 0) satu dirugikan dan satu tidak berpengaruh, (+ -) satu diuntungkan dan satu dirugikan. Pengelompokkan tipe masing-masing interaksi komponen ekosistem akan diuraikan di bawah ini:

a. Kompetisi

Kompetisi termasuk salah satu interaksi yang negatif yang terjadi ketika suatu individu-individu spesies berbeda memperebutkan mangsa atau sejenisnya (Urry, et.al, 2016). Kompetisi disebut juga dengan istilah persaingan, yaitu terdapat dua organisme yang memperebutkan sesuatu untuk menjadi makanannya. Persaingan merupakan bentuk mekanisme seleksi alam yang dapat menyebabkan penyesuaian keseimbangan antar dua jenis dan penggantian populasi jenis satu dengan yang lainnya sehingga yang satu dapat menggantikan tempat yang lainnya. Persaingan dapat menurunkan laju pertumbuhan populasi sehingga dapat meningkatkan laju seleksi alam (Irwan, 2019).

b. Predasi

Predasi dapat terjadi ketika satu populasi menyerang populasi lainnya (Irwan, 2019). Menurut Urry, *et.al* (2016) predasi merupakan bentuk interaksi negatif dan positif karena predator akan diuntungkan dengan adanya mangsa yang dapat dijadikan sebagai makanannya. Sedangkan mangsa akan dirugikan oleh predator.

c. Simbiosis

Pada simbiosis suatu organisme akan melakukan hubungan timbal balik yang dapat menimbulkan suatu interaksi yang berbahaya, bermanfaat dan netral. Jenis-jenis simbiosis meliputi parasitisme, komensalisme, dan mutualisme.

1) Parasitisme

Parasitisme terjadi ketika satu populasi atau organisme merugikan organisme lainnya (Irwan, 2019). Parasitisme memiliki hubungan interaksi negatif pada pertumbuhan dan kehidupan salah satu populasi. Parasit akan mendapatkan keuntungan dengan memperoleh nutrisi dari organisme lain kemudian inang akan dirugikan yang dapat menyebabkan kematian atau kerusakan (Urry, *et.al*, 2016). Akan tetapi menurut Maknun (2017) dengan adanya parasit pada suatu bentuk interaksi komponen ekosistem dapat menekan laju pertumbuhan populasi sehingga tidak terjadi *over population*.

2) Komensalisme

Menurut Urry, *et.al* (2016) komensalisme merupakan bentuk interaksi yang menguntungkan salah satu organisme sedangkan organisme lainnya tidak

merasa dirugikan ataupun diuntungkan. Komensalisme merupakan interaksi positif dalam bentuk sederhana yang merupakan awal langkah terjadinya hubungan saling menguntungkan seperti anggrek dengan pohon yang ditumpanginya (Maknun, 2017).

3) Mutualisme

Mutualisme adalah pertumbuhan dan kehidupan antar dua populasi yang menghasilkan interaksi saling menguntungkan dan bergantung pada kedua populasi tersebut (Irwan, 2019). Pada suatu ekosistem yang tua mutualisme akan mengatur parasitisme sehingga hal ini menjadi penting apabila aspek dari suatu lingkungan tersebut dalam keadaan limit.

Aliran Energi dan Piramida Ekologi pada Ekosistem

Pada lingkungan ekosistem terdapat aspek penting yaitu arus energi atau disebut juga dengan aliran energi. Energi tidak dapat diciptakan sendiri sehingga makanan dapat dijadikan sebagai sumber energi. Di dunia ini tidak ada satupun organisme yang dapat hidup sendiri. Namun, organisme memerlukan organisme lain untuk melangsungkan kehidupannya sebagai bentuk ketergantungan. Setiap makhluk hidup dalam melakukan kegiatannya memerlukan energi. Energi tidak dapat diciptakan sendiri sehingga makanan dapat dijadikan sebagai sumber energi. Tikus memakan padi, jagung, ubi, dan lain-lain untuk mendapatkan energi, sehingga tikus selama hidupnya bergantung daripada tumbuhan. Namun, tumbuhan hijau seperti padi dapat membentuk bahan organik dengan bantuan energi matahari (Irwan, 2019).

Aliran energi akan membentuk suatu proses makan dan dimakan yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan pada suatu ekosistem tersebut. Kehidupan dunia akan selalu mengalami perubahan seperti perubahan musim. Apabila tikus dapat berkembang biak secara terus menerus tanpa ada pengendalian, maka akan berpengaruh terhadap kelangsungan hidupnya, yaitu akan mengakibatkan tikus-tikus kelaparan dan kehabisan makanan. Akan tetapi karena adanya kucing atau hewan lain sebagai predator tikus hal tersebut tidak akan terjadi, sehingga jumlah tikus akan berkurang dan tumbuhan tidak akan habis, tikus tidak akan kekurangan makanan. Oleh karena itu proses makan dan dimakan tersebut akan menghasilkan suatu keseimbangan pada ekosistem (Irwan, 2019).

Struktur trofik pada ekosistem dapat disajikan pada bentuk piramida ekologi. Setiap organisme hidup akan melakukan kegiatan yang melepaskan energi. Maka dari itu, setiap tingkatan konsumen akan mendapatkan bagian yang lebih kecil dari energi semula yang ditangkap oleh produsen sehingga membentuk piramida ekologi. Seluruh makhluk hidup mendapatkan energi yang berasal dari matahari. Sedangkan materi sebagai sumber unsur hara untuk tumbuh-tumbuhan maupun untuk organisme yang berasal dari bumi (Maknun, 2017; Irwan, 2019).

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama :
Kelas :
Kelompok :

A. Tujuan

1. Siswa mampu mengumpulkan data komponen ekosistem dan interaksi antarspesies dari hasil pengamatan di luar kelas
2. Siswa mampu memvisualisasi jaring-jaring makanan dan rantai makanan dari hasil pengamatan di luar kelas
3. Siswa mampu menganalisis permasalahan keseimbangan komponen ekosistem dari hasil pengamatan di luar kelas
4. Siswa mampu memprediksi tingkatan populasi pada makhluk hidup melalui hasil pengamatan di luar kelas
5. Siswa mampu mendeskripsikan hubungan interaksi antarspesies melalui hasil pengamatan di luar kelas
6. Siswa mampu menyimpulkan piramida ekologi pada suatu ekosistem

B. Dasar Teori

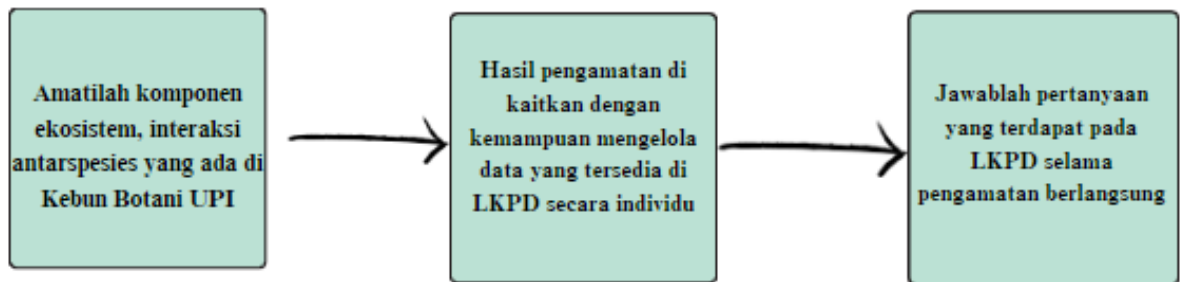
Ekosistem merupakan suatu sistem di mana terjadi hubungan (interaksi) saling ketergantungan antara komponen – komponen di dalamnya, baik yang berupa makhluk hidup maupun yang tidak hidup. Setiap komponen ekosistem memiliki makna khusus bagi komponen ekosistem lainnya. Hubungan saling ketergantungan antara komponen ekosistem sangat terorganisir. Hubungan tersebut berlangsung secara dinamis sehingga terjadilah keseimbangan lingkungan. Komponen ekosistem terbagi menjadi dua yaitu komponen biotik dan komponen abiotik, komponen biotik meliputi hewan, tumbuhan dan juga manusia sedangkan komponen abiotik meliputi udara, suhu, kelembapan, tanah, dan air. Dalam ekosistem terdapat interaksi antarspesies yang meliputi netralisme, kompetisi, komensalisme, amensalisme, parasitisme, predasi, dan mutualisme. Selain itu dalam ekosistem terdapat aliran energi yang meliputi rantai makanan yaitu jalur pemindahan (transfer) energi dari satu tingkat trofik ke tingkat trofik berikutnya, melalui peristiwa makan dan dimakan. Piramida ekologi merupakan susunan tingkat trofik secara berurutan menurut rantai makanan atau jaring-jaring makanan dalam

ekosistem. Piramida ekologi berfungsi menunjukkan perbandingan diantara tingkatan trofik yang satu dengan tingkatan trofik lainnya pada suatu ekosistem. Piramida ekologi dapat dibedakan menjadi piramida jumlah, piramida biomassa, dan piramida energi.

C. Alat

1) Alat : Alat tulis, Handphone, Panduan *Field Trip*, LKPD

D. Langkah Kerja



1. Amatilah ekosistem Kebun Botani UPI , kemudian kumpulkan minimal 25 data komponen biotik, dan 5 data komponen abiotik dengan menuliskan komponen ekosistem dan memberikan tanda *checklist* (√) pada tabel data hasil pengamatan berikut ini!

Tabel 1.Data Hasil Pengamatan Ekosistem di Kebun Botani

No	Komponen Ekosistem	Jenis Komponen						Tingkatan Trofik				Satuan Makhluk Hidup		Lokasi
		Abiotik	Biotik					1	2	3	4	Populasi	Individu	
			Produsen	Herbivor	Omnivor	Karnivor	Detritivor/ Dekomposer							
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														

No	Komponen Ekosistem	Jenis Komponen						Tingkatan Trofik				Satuan Makhluk Hidup		Lokasi
		Abiotik	Biotik					1	2	3	4	Populasi	Individu	
			Produsen	Herbivor	Omnivor	Karnivor	Detritivor/ Dekomposer							
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														

2. Berdasarkan hasil pengamatan ekosistem di Kebun Botani UPI, amatilah dan kumpulkan data interaksi antarspesies minimal 5 interaksi, kemudian cantumkan dalam data tabel berikut ini!

Tabel 2. Data Interaksi Antarspesies di Kebun Botani UPI

No	Tipe Interaksi	Contoh Interaksi

3. Buatlah jaring-jaring makanan dari hasil kegiatan *field trip* yang kalian amati! (Jika salah satu komponen ekosistem dalam jaring makanan tidak ditemukan, buatlah kemungkinan organisme yang bisa mengisi bagian yang kosong tersebut, berilah tanda (*) bintang pada organisme yang kamu tambahkan)

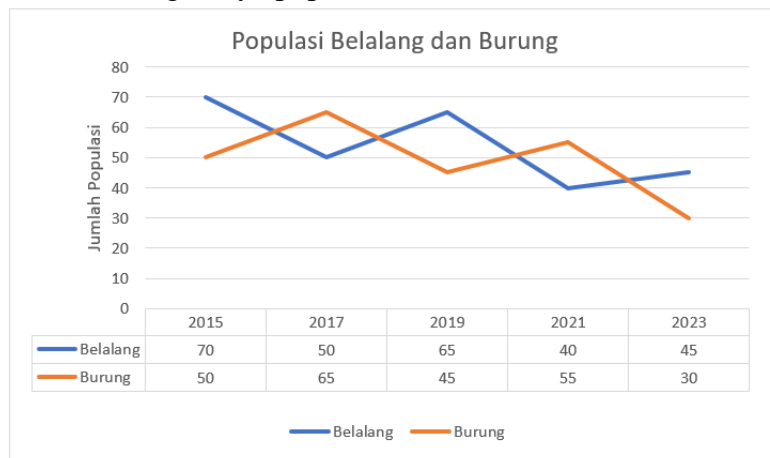
4. Buatlah rantai makanan dari hasil kegiatan *field trip* yang telah kalian amati minimal 2! (Jika salah satu komponen ekosistem dalam jaring makanan tidak ditemukan, buatlah kemungkinan organisme yang bisa mengisi bagian yang kosong tersebut, berilah tanda (*) bintang pada organisme yang kamu tambahkan)

5. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, analisislah apabila produsen yang terdapat di Kebun Botani UPI mengalami kepunahan!

Jawab :

.....

6. Gambar 1. menunjukkan grafik tingkat populasi pada belalang dan burung di Kebun Botani UPI, berdasarkan Gambar 1. prediksi tingkat populasi antara belalang dan burung pada tahun 2025, lalu jelaskan dampak dari menurun dan meningkatnya populasi tersebut!



Gambar 1. Tingkatan Populasi Makhluk Hidup

Jawab :

.....

7. Deskripsikanlah minimal 2 hubungan interaksi antarspesies yang kalian temukan di kebun botani UPI!

Jawab :

.....

8. Simpulkanlah kegiatan yang telah kalian lakukan!

Jawab :

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

A.2 Instrumen Kemampuan Mengelola Data Siswa *Pre-test*

Nama :

Kelas :

SOAL PRE-TEST MATERI EKOSISTEM

Gambar 1.1 menunjukkan ilustrasi ekosistem hutan di Taman Nasional Kerinci Seblat, untuk menjawab soal nomor 1.



Gambar 1.1

- Berdasarkan gambar 1.1 lengkapi tabel dibawah ini dengan mengumpulkan data-data terkait komponen ekosistem. tulislah nomor, organisme, tingkatan trofik yang ditemukan. Kemudian berikan tanda \checkmark pada bagian jenis komponen dan tingkatan trofik.

Tabel 1.1 Data Komponen Ekosistem

No	Organisme	Jenis Komponen					Tingkatan Trofik			
		Abiotik	Biotik				I	II	III	IV
			Produsen	Herbivor	Omnivor	Karnivor				

No	Organisme	Jenis Komponen				Tingkatan Trofik			
		Abiotik	Biotik			I	II	III	IV
			Produsen	Herbivor	Omnivor				

Bacalah wacana berikut ini, untuk menjawab soal pada nomor 2 dan 3!

EKOSISTEM TAMAN NASIONAL KERINCI SEBLAT

Taman Nasional Kerinci Seblat di Sumatera merupakan konservasi ekosistem hutan yang dilindungi. Pada ekosistem hutan tersebut terdapat beberapa tumbuhan, seperti pohon, rumput, dan lumut dan juga beberapa hewan yang mendiami hutan tersebut untuk melakukan aktivitas kehidupannya. Menurut Pahlevi (2022) selaku peneliti kekayaan jenis satwa liar di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat, mengemukakan bahwa terdapat pola aktivitas dari kehidupan di hutan tersebut, seperti tupai dan ulat yang menghabiskan waktunya di pepohonan, burung kolibri yang hinggap di atas bunga, dan lumut yang menempel pada pepohonan.

Menurut Pahlevi (2022) terdapat beberapa satwa liar yang mendiami Taman Nasional Kerinci Seblat dengan melakukan interaksi seperti beruk dan babi cenderung hidup berkelompok keuntungan lain dari hidup berkelompok dapat berupa peningkatan kemampuan untuk mencari makanan, anggota kelompok dapat bertukar informasi tentang sumber makanan antara satu sama lain. Selain itu, terdapat juga satwa liar lainnya, seperti tapir, kucing emas, rusa, musang, tikus, harimau sumatera, tupai, burung, dan kancil. Dengan adanya predator yang ditemukan di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat tentunya akan memunculkan suatu fenomena makan dan dimakan. Persaingan untuk mendapatkan makanan dengan tujuan untuk bertahan hidup merupakan salah satu jenis kompetisi, seperti yang dilakukan oleh harimau dan juga kucing emas, yang saling memperebutkan mangsa nya hewan herbivora, yaitu kancil dan rusa.

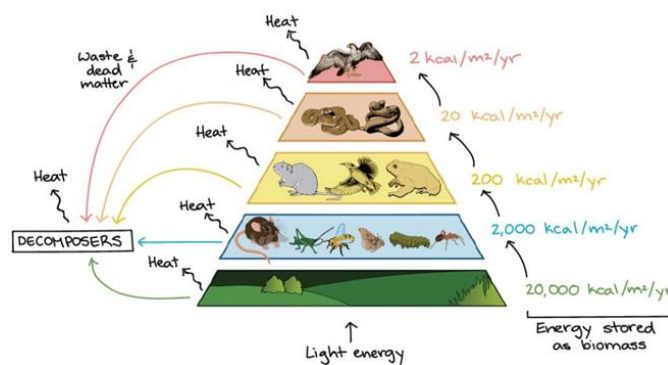
2. Berdasarkan wacana ekosistem Taman Nasional Kerinci Seblat, kumpulkanlah data-data terkait interaksi antarspesies minimal 3 data interaksi antarspesies. Kemudian cantumkan dalam tabel berikut ini!

Tabel 1.2 Interaksi antarspesies di Taman Nasional Kerinci Seblat

No	Tipe Interaksi	Contoh Interaksi

3. Berdasarkan wacana ekosistem Taman Nasional Kerinci Seblat. Buatlah jaringan-jaringan makanan yang mungkin terjadi!

4. Gambar 1.2 menunjukkan piramida energi yang terjadi pada suatu ekosistem. Apa kesimpulan yang dapat kalian ambil dari gambar 1.2 tersebut?



Gambar 1.2 Piramida Energi

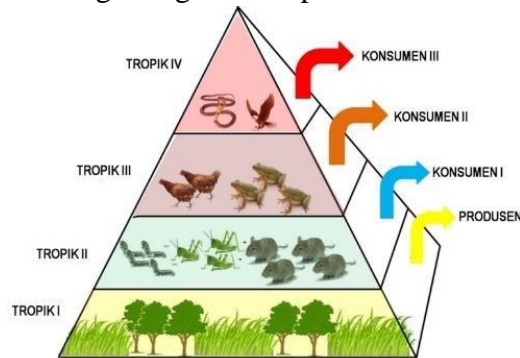
Jawab :

.....

.....

.....

5. Gambar 1.3 menunjukkan piramida ekologi. Berdasarkan gambar tersebut analisislah apabila belalang mengalami kepunahan!



Gambar 1.3 Piramida Ekologi

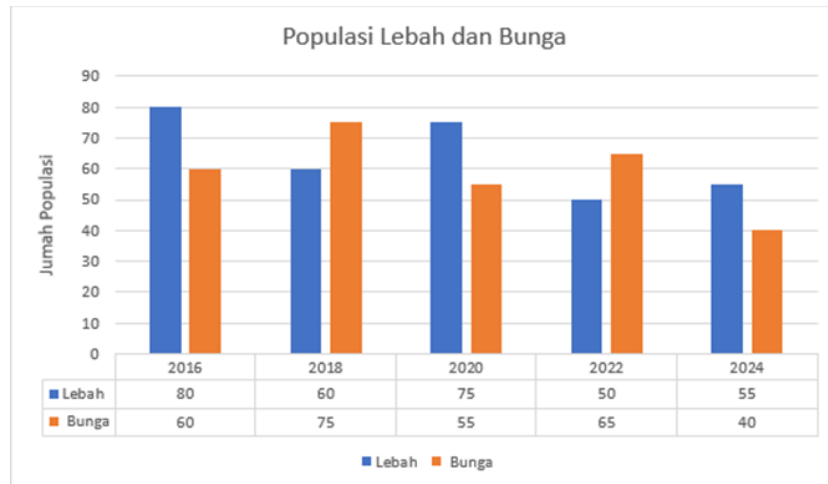
Jawab :

.....

6. Yulia dan Elis menghabiskan waktu akhir pekannya dengan pergi ke sawah bersama para petani untuk menanam padi di sekitar area pesawahan. Di hamparan padi yang sangat luas, Yulia melihat beberapa organisme seperti tikus, belalang keong mas, dan burung. Hal tersebut tentunya dapat merugikan petani karena dapat mempengaruhi hasil kualitas padi. Untuk mengurangi populasi dari tikus, belalang, keong mas, dan burung, maka diperlukan predator untuk memangsa hewan tersebut.

Berdasarkan hewan yang ditemukan oleh Yulia dan Elis, buatlah rantai makanan minimal 1 rantai makanan, yang dapat terjadi pada ekosistem sawah dan tambahkan predator atau pemangsa dalam rantai makanan tersebut!

7. Gambar 1.4 menunjukkan grafik tingkat populasi pada lebah dan bunga, berdasarkan gambar 1.4 prediksikan tingkat populasi antara lebah dan bunga pada tahun 2026, lalu jelaskan interaksi dari populasi bunga dan lebah, serta dampak dari menurun dan meningkatnya populasi tersebut!

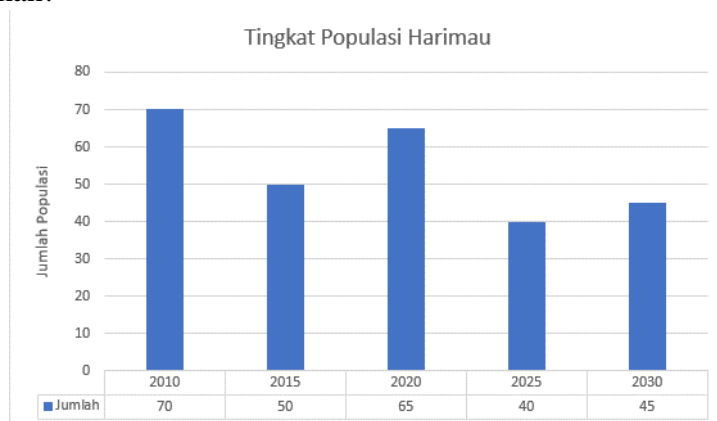


Gambar 1.4 Tingkatan Populasi Makhluk Hidup

Jawab :

.....

8. Gambar 1.5 menunjukkan grafik tingkat populasi pada harimau sumatera, berdasarkan grafik tersebut prediksikan tingkat populasi harimau sumatera pada tahun 2035, dan bagaimana pengaruh tingkat populasi harimau untuk satwa lain? Jelaskan!



Gambar 1.5 Tingkatan Populasi Makhluk Hidup

Jawab :

.....

9. Bacalah wacana dibawah ini untuk menjawab soal nomor 9
 Populasi Harimau Sumatera

Panthera tigris sumatrae atau yang lebih dikenal dengan sebutan harimau sumatra merupakan hewan yang populasinya terancam punah. Sebuah riset yang dilakukan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menyatakan bahwa harimau sumatera saat ini berjumlah 603 ekor, setiap harinya harimau sumatera dapat menghabiskan sekitar 6 kg daging, di alam bebas harimau dapat memangsa rusa dan juga babi hutan. Di sumatera rusa dan

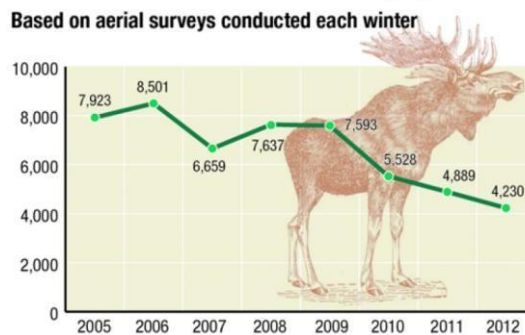
babi hutan tidak hanya diburu oleh harimau saja, akan tetapi dapat diburu oleh manusia yang digunakan untuk dijual belikan, dan dimasak untuk menjadi santapan warga sekitar. Dalam populasinya harimau juga ikut terancam, dikarenakan dapat dijadikan sebagai rekreasi, dan adanya jual beli harimau untuk diawetkan, dan kulitnya dijadikan sebagai kerajinan seperti tas, pajangan, dan lain sebagainya. Tentunya dengan hal tersebut dapat berdampak pada populasi harimau itu sendiri.

Berdasarkan wacana pada nomor 9, mengapa dengan adanya perburuan pada rusa, babi hutan dan perburuan pada harimau dapat berdampak pada populasi harimau?

Jawab :

.....

10. Gambar 1.6 menunjukkan grafik tingkat populasi pada rusa. Berdasarkan gambar 1.6 simpulkanlah jumlah populasi pada rusa tersebut!



Gambar 1.6 Tingkatan Populasi Makhluk Hidup

Jawab :

.....

11. Gambar 1.7 menunjukkan hubungan antara komponen biotik yaitu bunga anggrek dan pohon mangga, deskripsikan hubungan tersebut!

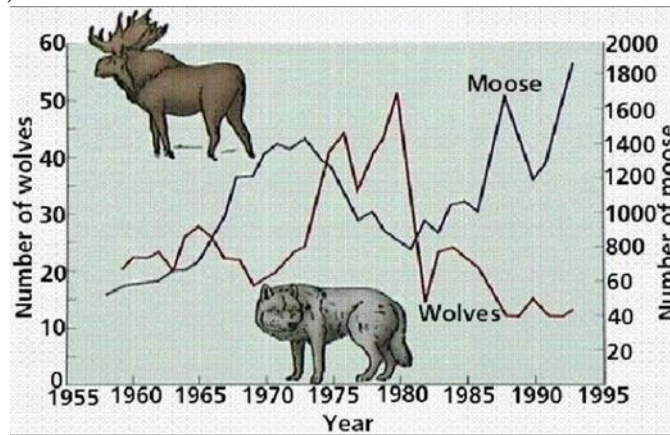


Gambar 1.7 Hubungan Interaksi Antarspesies

Jawab :

.....

12. Gambar 1.8 menunjukkan dinamika populasi predator – mangsa, berdasarkan grafik deskripsikan proses interaksi yang terjadi antara wolves (serigala) dan moose (Rusa)!



Gambar 1.8 Hubungan Interaksi Antarspesies

Jawab :

.....

A.3 Instrumen Kemampuan Mengelola Data Siswa *Post-test*

Nama :	Kelas :
--------------	---------------

SOAL POSTEST MATERI EKOSISTEM

Bacalah wacana “Mengenal Ekosistem Kebun Botani UPI” untuk menjawab soal nomor 1,2,3!

MENGENAL EKOSISTEM KEBUN BOTANI UPI

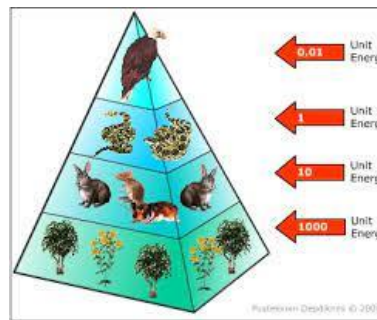
Kebun Botani UPI merupakan salah satu kawasan yang memiliki berbagai macam tanaman dari berbagai daerah khususnya Jawa Barat. Selain adanya berbagai macam tanaman, Kebun Botani UPI juga menjadi tempat beberapa satwa untuk melangsungkan berbagai macam aktivitasnya. Suasana kebun botani yang tenang, udara sejuk dan di iringi oleh suara burung gereja yang berkicau, dipenuhi beberapa pohon yang menjulang tinggi membuat keadaan tersebut seperti dalam ekosistem hutan. Kupu – kupu yang hinggap pada bunga, serta terdapat tanaman anggrek dan tumbuhan paku yang menempel pada pohon-pohon. Diantara semak-semak terdapat tikus yang sedang membuat lobang untuk berlindung, dan juga capung-capung yang berterbangan. Terdapat banyak rumput yang di diami oleh sekumpulan belalang, dan juga ulat yang menempel pada pohon, serta tanaman tali putri yang menggulung di dedaunan, dan terdapat tupai dan capung yang sedang mencari makan.

Kebun Botani UPI memiliki kolam berisi air, serta terdapat semak-semak yang berisi genangan air sebagai tempat katak untuk menghabiskan waktunya dan ayam yang sedang mencari makan. Selain satwa dan tumbuhan tersebut, di Kebun Botani UPI terdapat ular, tentunya hal tersebut menjadi ancaman bagi para satwa lain yang mendiami Kebun Botani UPI karena dapat menjadi mangsa bagi ular. Dikarenakan lokasi Kebun Botani UPI yang dekat dengan sekitaran ekosistem hutan lainnya membuat hewan lain seperti burung elang, dapat memasuki kawasan Kebun Botani UPI untuk mencari mangsa. Dengan adanya predator yang ditemukan di Kebun Botani UPI tentunya akan memunculkan suatu fenomena makan dan dimakan. Persaingan antar elang dan ular untuk mendapatkan makanan menjadi faktor terjadinya kompetisi, seperti yang dilakukan oleh elang dan ular yang saling memperebutkan mangsa nya seperti tikus, ayam, dan tupai.

1. Berdasarkan wacana “Mengenal Ekosistem Kebun Botani UPI” lengkapi tabel dibawah ini, cantumkanlah data yang telah ditemukan pada wacana **minimal 10 data**, lalu berikan tanda \surd pada bagian jenis komponen dan tingkatan trofik.

3. Berdasarkan wacana “Mengenal Ekosistem Kebun Botani UPI”, buatlah **jang-jaring makanan** yang mungkin terjadi!

4. Gambar 1.1 menunjukkan piramida energi yang terjadi pada suatu ekosistem. Apa kesimpulan yang dapat kalian ambil dari gambar 4.1 tersebut?



Gambar 1.1 Piramida Energi

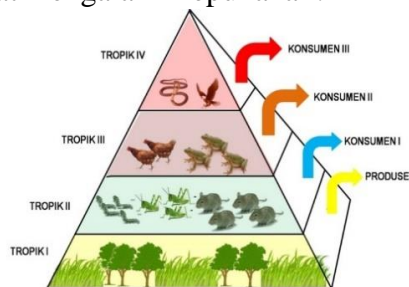
Jawab :

.....

.....

.....

5. Gambar 1.2 menunjukkan piramida ekologi, berdasarkan gambar tersebut analisislah apabila ulat mengalami kepunahan!



Gambar 1.2 Piramida Ekologi

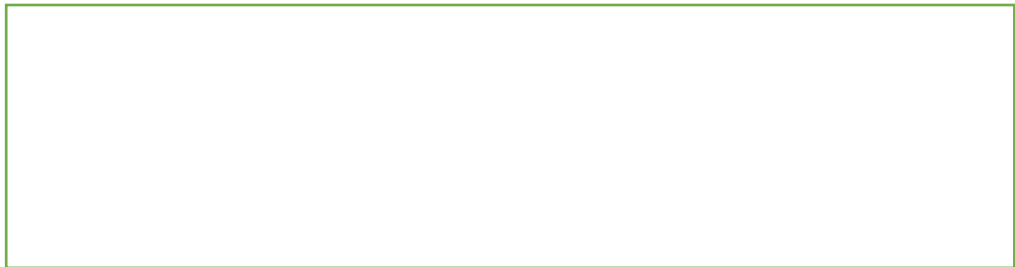
Jawab :

.....

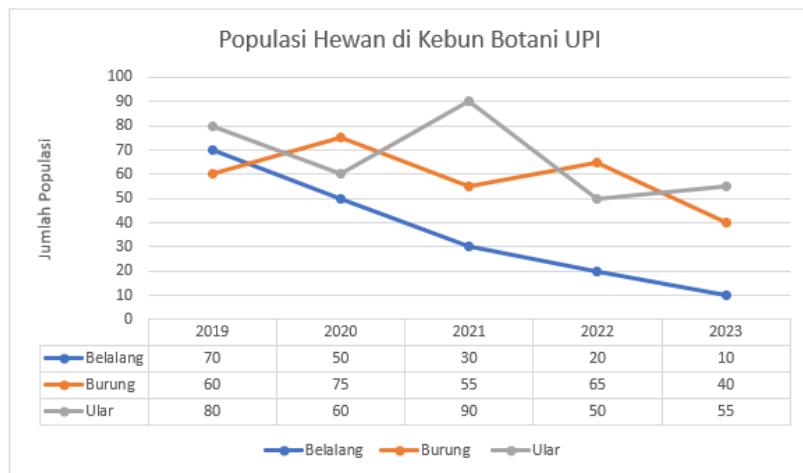
.....

.....

6. Zora dan Noli menghabiskan waktu akhir pekannya dengan pergi ke Kebun Botani UPI untuk belajar mengenai ekosistem. Zora melihat pepohonan yang tinggi, dan rumput di beberapa titik jalan yang dilewati, ketika memasuki kawasan Kebun Botani Noli melihat beberapa hewan seperti belalang, katak, tikus, kupu-kupu, dan ular. Tentunya keberadaan ular dapat membahayakan pengunjung di Kebun Botani UPI sehingga predator untuk ular sangat diperlukan. Berdasarkan organisme yang telah ditemukan oleh Zora dan Noli di Kebun Botani UPI buatlah rantai makanan **minimal 2 rantai makanan**, yang dapat terjadi pada ekosistem di Kebun Botani UPI dan tambahkan predator atau pemangsa untuk ular dalam rantai makanan tersebut!



7. Gambar 1.3 menunjukkan grafik tingkat populasi pada belalang, burung, dan ular di Kebun Botani UPI. Berdasarkan gambar grafik 1.3 prediksikan populasi belalang, burung dan ular pada tahun 2024, dan bagaimana pengaruh tingkat populasi ketiga hewan tersebut dalam rantai makanan? Jelaskan!



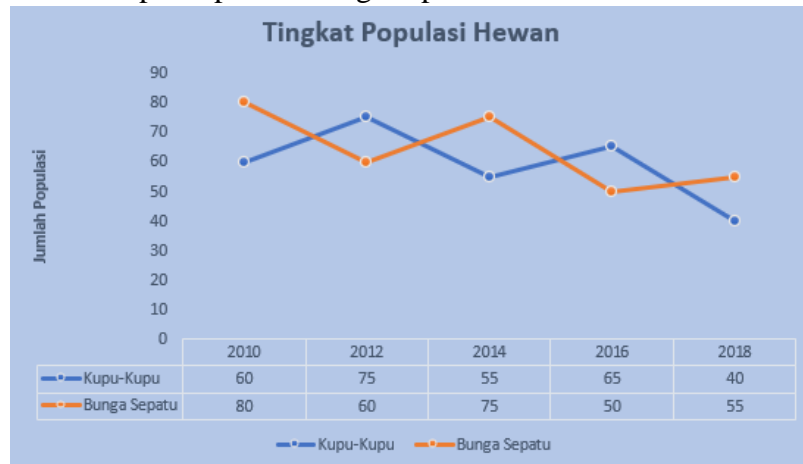
Gambar 1.3 Populasi Hewan di Kebun Botani UPI

Jawab :

.....

8. Gambar 1.4 menunjukkan grafik tingkat populasi pada kupu-kupu dan bunga sepatu, berdasarkan gambar 1.4 prediksikan populasi dari Kupu-

Kupu dan Bunga Sepatu pada tahun 2020, lalu jelaskan interaksi yang terjadi antara kupu-kupu dan bunga sepatu!



Gambar 1.4 Kupu-Kupu dan Bunga Sepatu

Jawab :

.....

9. Bacalah wacana pada nomor 9 berikut ini!

KERUSAKAN TANAMAN PADI OLEH HAMA

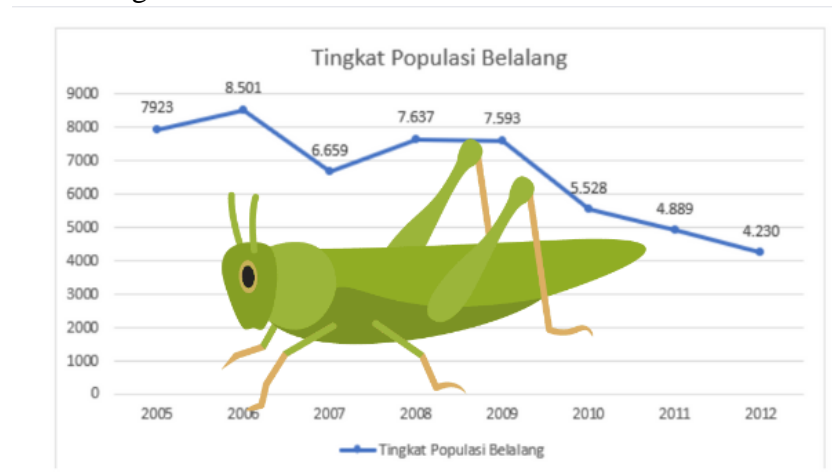
Tanaman padi di Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung mengalami kerusakan, para petani mengkhawatirkan kondisi tersebut akan berdampak buruk terhadap kualitas padi yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Mahasiswa jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung menyebutkan bahwa hama tikus dapat merusak hingga 80% tanaman padi pada satu petak dalam satu malam (1 hari). Hama tikus menyerang mulai dari akar, batang, daun, hingga bulir tanaman padi, sehingga tanaman padi tidak dapat berkembang. Dr. Sandi Asmara, Ir. Solikhin, M.P., dan Dr. Mareli mengungkapkan bahwa hama tikus merupakan salah satu hama yang dapat merugikan petani. Hama Tikus cenderung menyerang tanaman pada malam hari. Dengan adanya permasalahan hama tikus yang dapat merugikan petani, maka petani mencari solusi lain dengan melestarikan predator yaitu burung hantu untuk menjaga tanaman padi, dengan burung hantu tersebut akhirnya padi yang dihasilkan menjadi lebih baik dan jumlah padi meningkat.

Berdasarkan permasalahan pada wacana nomor 9, mengapa dengan adanya burung hantu dapat menghasilkan panen padi yang meningkat?

Jawab :

.....

10. Gambar 1.5 menunjukkan grafik tingkat populasi pada belalang di Kebun Botani UPI Berdasarkan gambar grafik 1.5 simpulkanlah jumlah populasi pada belalang!



Gambar 1.5 Tingkat Populasi Makhluk Hidup

Jawab :

.....

11. Gambar 1.6 menunjukkan hubungan antara komponen biotik yaitu ulat dan daun, berdasarkan gambar tersebut deskripsikanlah interaksi yang terjadi!

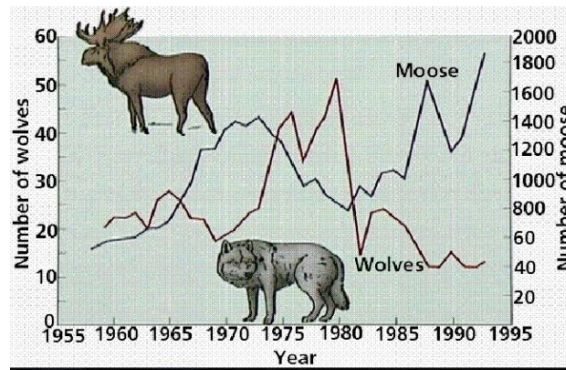


Gambar 1.6 Hubungan Interaksi Antarspesies

Jawab :

.....

12. Gambar 1.7 menunjukkan grafik dinamika populasi antara serigala dan rusa, berdasarkan gambar 1.7 deskripsikan proses interaksi yang terjadi antara wolves (serigala) dan moose (Rusa)!



Gambar 1.7 Hubungan Interaksi Antarspesies

Jawab :


.....

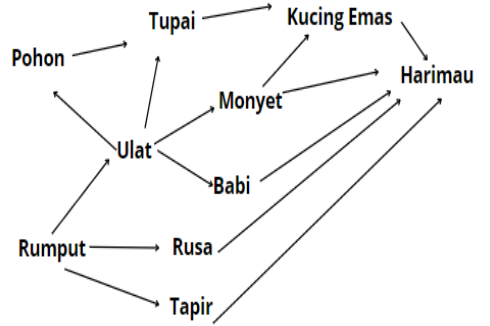
.....

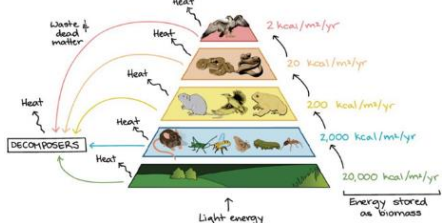
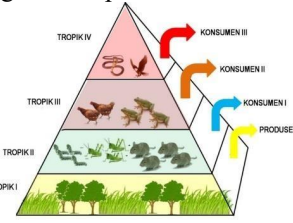
.....

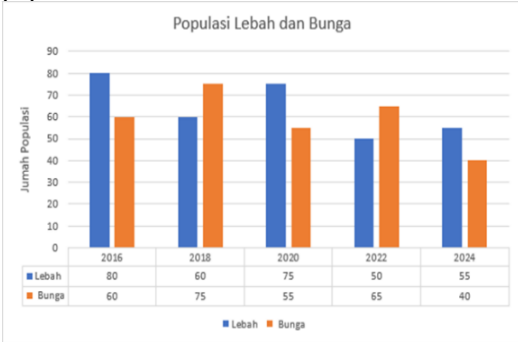
A.4 Rubrik Penilaian *Pre-test* Siswa

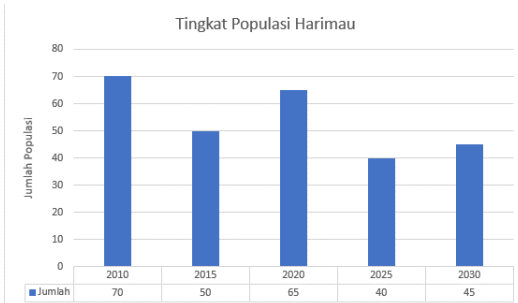

Tabel A.4 Pedoman Penskoran Kemampuan Mengelola Data

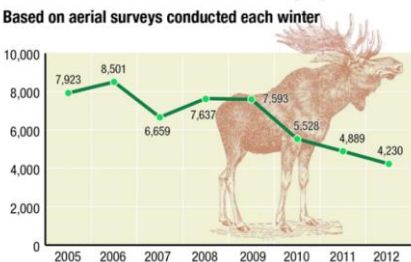

Indikator Soal	Uraian Soal	Kata Kunci	Skor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
<p>Mengumpulkan data komponen ekosistem dan interaksi antarspesies</p>	<p>Gambar 1.1 menunjukkan ilustrasi ekosistem hutan di Taman Nasional Kerinci Seblat, untuk menjawab soal nomor 1.</p>  <p>Berdasarkan gambar 1.1. lengkapi tabel dibawah ini dengan mengumpulkan data-data terkait komponen ekosistem. tulislah nomor, organisme, tingkatan trofik yang ditemukan. Kemudian berikan tanda √ pada bagian jenis komponen dan tingkatan trofik.</p> <p style="text-align: center;">Tabel 1.1 Data Komponen Ekosistem</p> <table border="1" data-bbox="719 1054 1144 1347"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Organisme</th> <th colspan="5">Jenis Komponen</th> <th colspan="4">Tingkatan Trofik</th> </tr> <tr> <th>Abiotik</th> <th colspan="4">Biotik</th> <th rowspan="2">I</th> <th rowspan="2">II</th> <th rowspan="2">III</th> <th rowspan="2">IV</th> </tr> <tr> <th>Producers</th> <th>Herbivore</th> <th>Omnivore</th> <th>Carnivore</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	No	Organisme	Jenis Komponen					Tingkatan Trofik				Abiotik	Biotik				I	II	III	IV	Producers	Herbivore	Omnivore	Carnivore																																																																																																																<p>Tabel 1.1 Data Komponen Ekosistem</p> <table border="1" data-bbox="1223 600 1715 874"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Organisme</th> <th colspan="5">Jenis Komponen</th> <th colspan="4">Tingkatan Trofik</th> </tr> <tr> <th>Abiotik</th> <th colspan="4">Biotik</th> <th rowspan="2">I</th> <th rowspan="2">II</th> <th rowspan="2">III</th> <th rowspan="2">IV</th> </tr> <tr> <th>Producers</th> <th>Herbivore</th> <th>Omnivore</th> <th>Carnivore</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Burung</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Harimau</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td></tr> <tr><td>3</td><td>Musang</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Babi Hutan</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>Tapir</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>Rusa</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>Rumput</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>Pohon</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1223 911 1715 1131"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Organisme</th> <th colspan="5">Jenis Komponen</th> <th colspan="4">Tingkatan Trofik</th> </tr> <tr> <th>Abiotik</th> <th colspan="4">Biotik</th> <th rowspan="2">I</th> <th rowspan="2">II</th> <th rowspan="2">III</th> <th rowspan="2">IV</th> </tr> <tr> <th>Producers</th> <th>Herbivore</th> <th>Omnivore</th> <th>Carnivore</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>9</td><td>Bunga</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>Macan Tutul</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>Kancil</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>Monyet</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>Air</td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>Matahari</td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	No	Organisme	Jenis Komponen					Tingkatan Trofik				Abiotik	Biotik				I	II	III	IV	Producers	Herbivore	Omnivore	Carnivore		1	Burung		√				√				2	Harimau					√				√	3	Musang				√			√			4	Babi Hutan				√			√			5	Tapir			√				√			6	Rusa			√				√			7	Rumput		√				√				8	Pohon		√				√				No	Organisme	Jenis Komponen					Tingkatan Trofik				Abiotik	Biotik				I	II	III	IV	Producers	Herbivore	Omnivore	Carnivore		9	Bunga		√				√				10	Macan Tutul					√					11	Kancil			√							12	Monyet				√						13	Air	√									14	Matahari	√									<p>Setiap kolom memiliki skor 1 sehingga skor maksimal berjumlah 14</p> <p>Skor maksimal 14</p>
No	Organisme			Jenis Komponen					Tingkatan Trofik																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		Abiotik	Biotik				I	II	III	IV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Producers	Herbivore	Omnivore	Carnivore																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
No	Organisme	Jenis Komponen					Tingkatan Trofik																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		Abiotik	Biotik				I	II	III	IV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Producers	Herbivore	Omnivore	Carnivore																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1	Burung		√				√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2	Harimau					√				√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
3	Musang				√			√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
4	Babi Hutan				√			√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
5	Tapir			√				√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
6	Rusa			√				√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
7	Rumput		√				√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
8	Pohon		√				√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
No	Organisme	Jenis Komponen					Tingkatan Trofik																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		Abiotik	Biotik				I	II	III	IV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Producers	Herbivore	Omnivore	Carnivore																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
9	Bunga		√				√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
10	Macan Tutul					√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
11	Kancil			√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
12	Monyet				√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
13	Air	√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
14	Matahari	√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

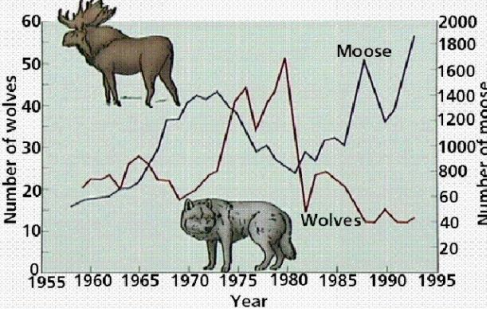
Indikator	Uraian Soal	Kata Kunci	Skor																		
<p>Mengumpulkan data komponen ekosistem dan interaksi antarspesies</p>	<p>EKOSISTEM TAMAN NASIONAL KERINCI SEBLAT</p> <p>Taman Nasional Kerinci Seblat di Sumatera merupakan konservasi ekosistem hutan yang dilindungi. Pada ekosistem hutan tersebut terdapat beberapa tumbuhan, seperti pohon, rumput, dan lumut dan juga beberapa hewan yang mendiami hutan tersebut untuk melakukan aktivitas kehidupannya. Menurut Pahlevi (2022) selaku peneliti kekayaan jenis satwa liar di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat, mengemukakan bahwa terdapat pola aktivitas dari kehidupan di hutan tersebut, seperti tupai dan ulat yang menghabiskan waktunya di pepohonan, burung kolibri yang hinggap di atas bunga, dan lumut yang menempel pada pepohonan.</p> <p>Menurut Pahlevi (2022) terdapat beberapa satwa liar yang mendiami Taman Nasional Kerinci Seblat dengan melakukan interaksi seperti beruk dan babi cenderung hidup berkelompok keuntungan lain dari hidup berkelompok dapat berupa peningkatan kemampuan untuk mencari makanan, anggota kelompok dapat bertukar informasi tentang sumber makanan antara satu sama lain. Selain itu, terdapat juga satwa liar lainnya, seperti tapir, kucing emas, rusa, musang, tikus, harimau sumatera, tupai, burung, dan kancil. Dengan adanya predator yang ditemukan di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat tentunya akan memunculkan suatu fenomena makan dan dimakan. Persaingan untuk mendapatkan makanan dengan tujuan untuk bertahan hidup merupakan salah satu jenis kompetisi, seperti yang dilakukan oleh harimau dan juga kucing emas, yang saling memperebutkan mangsa nya hewan herbivora yaitu kancil dan rusa.</p> <p>Berdasarkan wacana ekosistem Taman Nasional Kerinci Seblat, kumpulkanlah data-data terkait interaksi antarspesies minimal 3 data interaksi antarspesies. Kemudian cantumkan dalam tabel berikut ini!</p>	<p>Kata Kunci</p> <table border="1" data-bbox="1227 459 1715 663"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Tipe Interaksi</th> <th>Contoh Interaksi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Predasi</td> <td>Rusa dan Macan</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Kompetisi</td> <td>Macan dan Harimau</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Mutualisme</td> <td>Bunga dan Kupu - Kupu</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Komensalisme</td> <td>Anggrek dan Pohon</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Netralisme</td> <td>Rusa dan Tupai</td> </tr> </tbody> </table>	No	Tipe Interaksi	Contoh Interaksi	1	Predasi	Rusa dan Macan	2	Kompetisi	Macan dan Harimau	3	Mutualisme	Bunga dan Kupu - Kupu	4	Komensalisme	Anggrek dan Pohon	5	Netralisme	Rusa dan Tupai	<p>Setiap kolom memiliki skor 2 sehingga skor maksimal adalah 10</p> <p>Skor maksimal 10</p>
No	Tipe Interaksi	Contoh Interaksi																			
1	Predasi	Rusa dan Macan																			
2	Kompetisi	Macan dan Harimau																			
3	Mutualisme	Bunga dan Kupu - Kupu																			
4	Komensalisme	Anggrek dan Pohon																			
5	Netralisme	Rusa dan Tupai																			
<p>Memvisualisasi jaring-jaring makanan dan rantai makanan dalam bentuk skema</p>	<p>Berdasarkan wacana ekosistem Taman Nasional Kerinci Seblat. Buatlah jaring-jaring makanan yang mungkin terjadi!</p>	 <pre> graph TD Pohon --> Tupai Pohon --> Ulat Rumput --> Ulat Rumput --> Rusa Rumput --> Tapir Tupai --> Kucing Emas Ulat --> Monyet Ulat --> Babi Rusa --> Harimau Tapir --> Harimau Monyet --> Harimau Babi --> Harimau Kucing Emas --> Harimau </pre>	<p>2 = Apabila siswa memvisualisasi jaring-jaring makanan dengan benar dan sesuai wacana</p> <p>1 = Apabila siswa memvisualisasi jaring-jaring makanan dengan benar. Namun, tidak berdasarkan wacana</p>																		

Indikator	Uraian Jawaban	Kata Kunci	Skor
Menyimpulkan piramida ekologi	<p>Gambar 1.2 menunjukkan piramida energi yang terjadi pada suatu ekosistem. Apa kesimpulan yang dapat kalian ambil dari gambar 1.2 tersebut?</p>  <p>Gambar 1. Piramida energi</p>	Berdasarkan gambar piramida energi dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi tingkatan trofik maka energi yang dihasilkan akan semakin kecil atau berkurang. Contohnya pada konsumen tersier atau pada tingkat trofik 4.	<p>2 = Apabila siswa menyimpulkan sesuai dengan gambar dan benar</p> <p>1 = Apabila siswa menyimpulkan tidak sesuai dengan gambar</p>
Menganalisis permasalahan hubungan komponen ekosistem pada piramida ekologi	<p>Gambar 1.3 menunjukkan piramida ekologi. Berdasarkan gambar tersebut analisislah apabila belalang mengalami kepunahan!</p>  <p>Gambar 2. Piramida ekologi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pada tingkat trofik II ulat akan ikut menurun karena menjadi mangsa ayam dan katak dan tingkat trofik I akan terus menerus dimakan oleh tikus • Pada tingkat trofik III apabila ulat menurun akan menyebabkan katak dan ayam kekurangan makanan dan tingkat trofik IV akan terancam keberadaannya • Pada tingkat trofik IV elang dan ular akan mengalami kekurangan makanan. Dan organisme pada tingkat trofik I akan meningkat karena tidak ada yang memakan 	<p>3 = Apabila siswa menganalisis setiap tingkatan trofik dengan tepat</p> <p>2 = Apabila siswa hanya menganalisis 2 tingkatan trofik dengan tepat</p> <p>1 = Apabila siswa hanya menganalisis 1 tingkatan trofik dengan tepat</p>
Memvisualisasi jaring-jaring makanan dan rantai makanan dalam bentuk skema	<p>Yulia dan Elis menghabiskan waktu akhir pekannya dengan pergi ke sawah bersama para petani untuk menanam padi di sekitar area pesawahan. Di hamparan padi yang sangat luas, Yulia melihat beberapa organisme seperti tikus, belalang, keong mas, dan burung. Hal tersebut tentunya dapat merugikan petani karena dapat mempengaruhi hasil kualitas padi. Untuk mengurangi populasi dari tikus, belalang, keong mas, dan burung, maka diperlukan predator untuk memangsa hewan tersebut !</p>	<p>Padi → Tikus → Ular → Burung Elang</p>	<p>2 = Apabila siswa memvisualisasi jaring-jaring makanan dengan benar dan sesuai wacana</p> <p>1 = Apabila siswa memvisualisasi jaring-jaring makanan dengan benar. Namun, tidak berdasarkan wacana</p>

Indikator	Uraian Soal	Kata Kunci	Skor
Memvisualisasi jaring-jaring makanan dan rantai makanan dalam bentuk skema	Berdasarkan hewan yang ditemukan oleh Yulia dan Elis, buatlah rantai makanan yang dapat terjadi pada ekosistem sawah dan tambahkan predator atau pemangsa dalam rantai makanan tersebut!	Padi → Tikus → Ular → Burung Elang	
Memprediksi tingkatan populasi makhluk hidup pada suatu ekosistem	<p>Gambar 1.4 menunjukkan grafik tingkat populasi pada lebah dan bunga, berdasarkan gambar 1.4 prediksikan tingkat populasi antara lebah dan bunga pada tahun 2026, lalu jelaskan interaksi dari populasi bunga dan lebah, serta dampak dari menurun dan meningkatnya populasi tersebut!</p>  <p>Gambar 1.4 Tingkat Populasi Makhluk Hidup</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Populasi yang mungkin terjadi apabila melihat pola, yaitu pada tahun 2026 bunga akan naik dan lebah akan turun. Interaksi antara bunga dan lebah adalah mutualisme, karena saling menguntungkan antar satu sama lainnya • Interaksi antara bunga dan lebah adalah mutualisme, karena saling menguntungkan antar satu sama lainnya • Lebah dan bunga akan mengalami penurunan 	<p>3 = Apabila siswa memprediksi kedua populasi dan menjelaskan interaksi dan dampak menurun dan meningkatnya populasi tersebut</p> <p>2 = Apabila siswa hanya memprediksi kedua populasi tanpa menjelaskan interaksi dan dampak dari menurun dan meningkatkan populasi tersebut</p> <p>1 = Apabila siswa memprediksi tidak berdasarkan pola tingkatan populasi</p>
Memprediksi tingkatan populasi makhluk hidup pada suatu ekosistem	Gambar 1.5 Menunjukkan grafik tingkat populasi pada harimau sumatera, berdasarkan gambar 1.5 prediksikan tingkat populasi harimau sumatera pada tahun 2035, dan bagaimana pengaruh tingkat populasi harimau untuk satwa lain? Jelaskan!	<ul style="list-style-type: none"> • Populasi harimau pada tahun 2035 akan menurun. • Dampak yang terjadi apabila harimau punah akan mempengaruhi keseimbangan ekosistem pada jaring – jaring makanan dan rantai makanan • Jika harimau punah maka mangsa akan semakin bertambah karena populasi predator menurun. 	<p>3= Apabila siswa memprediksi populasi pengaruh tingkat populasi harimau untuk satwa lain</p> <p>2 = Apabila siswa hanya memprediksi tingkat populasi harimau tanpa menjelaskan pengaruh tingkat populasi harimau untuk satwa lain</p>

Indikator	Uraian Soal	Kata Kunci	Skor
Memprediksi tingkatan populasi makhluk hidup pada suatu ekosistem	<p>harimau sumatera pada tahun 2035, dan bagaimana pengaruh tingkat populasi harimau untuk satwa lain? Jelaskan!</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 1.5 Tingkat Populasi Makhluk Hidup</p>		1 = Apabila siswa memprediksi tidak berdasarkan pola tingkatan populasi
Menganalisis permasalahan hubungan komponen ekosistem	<p>Bacalah wacana pada nomor 9 berikut ini!</p> <p style="text-align: center;">POPULASI HARIMAU SUMATERA</p>  <p><i>Panthera tigris sumatrae</i> atau yang lebih dikenal dengan sebutan harimau sumatra merupakan hewan yang populasinya terancam punah. Sebuah riset yang dilakukan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menyatakan bahwa harimau sumatera saat ini berjumlah 603 ekor, setiap harinya harimau sumatera dapat menghabiskan sekitar 6 kg daging, di alam bebas harimau dapat memangsa rusa dan juga babi hutan. Di sumatera rusa dan babi hutan tidak hanya diburu oleh harimau saja, akan tetapi dapat diburu oleh manusia yang digunakan untuk dijual belikan, dan dimasak untuk menjadi santapan warga sekitar. Dalam populasinya harimau juga ikut terancam, dikarenakan dapat dijadikan sebagai rekreasi, dan adanya jual beli harimau untuk diawetkan, dan kulitnya dijadikan sebagai kerajinan seperti tas, pajangan, dan lain sebagainya. Tentunya dengan hal tersebut dapat berdampak pada populasi harimau itu sendiri.</p> <p>Berdasarkan permasalahan pada wacana nomor 9, mengapa adanya perburuan pada rusa, babi hutan, dan harimau sendiri dapat berdampak pada populasi harimau?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Apabila babi dan rusa banyak diburu maka makanan harimau akan menjadi punah, hal ini dapat menyebabkan populasi harimau menurun • Apabila harimau terus menerus di buru maka akan mengakibatkan berkurangnya populasi harimau • Harimau punah 	<p>3= Apabila siswa menganalisis permasalahan populasi harimau sesuai dengan wacana dan menjelaskan alasan punahnya harimau</p> <p>2= Apabila siswa menganalisis permasalahan populasi harimau sesuai dengan wacana tetapi tidak disertai alasan</p> <p>1= Apabila siswa menganalisis tidak berdasarkan wacana</p>

Indikator	Uraian Soal	Jawaban	Skor																		
Menyimpulkan tingkatan populasi makhluk hidup pada suatu ekosistem	<p>Gambar 1.6 menunjukkan grafik jumlah populasi pada rusa, berdasarkan gambar 1.6 simpulkanlah jumlah populasi pada rusa tersebut, dan berikan alasannya!</p>  <p>Based on aerial surveys conducted each winter</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tahun</th> <th>Jumlah Populasi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2005</td><td>7,923</td></tr> <tr><td>2006</td><td>8,501</td></tr> <tr><td>2007</td><td>6,659</td></tr> <tr><td>2008</td><td>7,637</td></tr> <tr><td>2009</td><td>7,593</td></tr> <tr><td>2010</td><td>5,528</td></tr> <tr><td>2011</td><td>4,889</td></tr> <tr><td>2012</td><td>4,230</td></tr> </tbody> </table> <p>Gambar 1.6 Tingkatan Populasi Makhluk Hidup</p>	Tahun	Jumlah Populasi	2005	7,923	2006	8,501	2007	6,659	2008	7,637	2009	7,593	2010	5,528	2011	4,889	2012	4,230	<p>Populasi rusa mengalami penurunan dan peningkatan pada tahun 2005-2009 dan Populasi rusa mengalami penurunan drastis dari tahun 2010-2012</p>	<p>2 = Apabila siswa menyimpulkan sesuai dengan gambar dan benar</p> <p>1 = Apabila siswa menyimpulkan tidak sesuai dengan gambar</p>
Tahun	Jumlah Populasi																				
2005	7,923																				
2006	8,501																				
2007	6,659																				
2008	7,637																				
2009	7,593																				
2010	5,528																				
2011	4,889																				
2012	4,230																				
Mendeskripsikan hubungan interaksi antarspesies pada suatu ekosistem	<p>Gambar 1.7 menunjukkan hubungan interaksi antara komponen biotik yaitu bunga anggrek dan pohon, deskripsikan hubungan tersebut!</p>  <p>Gambar 1.7 Hubungan Interaksi Antarspesies</p>	<p>Hubungan interaksi antara bunga anggrek dan pohon adalah Komensalisme. Bunga anggrek diuntungkan karena dapat menempel pada pohon untuk tumbuh. Sementara pohon mangga tidak dirugikan dan tidak diuntungkan oleh kehadiran bunga anggrek.</p>	<p>3 = Apabila siswa menjawab dengan benar, diberi penjelasan dan mendeskripsikan masing-masing komponen biotik</p> <p>2 = Apabila siswa menjawab dengan benar dan diberikan penjelasan, namun tidak mendeskripsikan masing-masing komponen biotik</p> <p>1 = Apabila siswa hanya menjawab jenis interaksinya saja</p>																		
Mendeskripsikan hubungan interaksi antarspesies pada suatu ekosistem	<p>Gambar 1.8 menunjukkan grafik dinamika populasi predator – mangsa, berdasarkan gambar 1.8, deskripsikan proses interaksi yang terjadi antara wolves dan moose!</p>	<p>Hubungan antara wolves dan moose adalah predasi. Wolves merupakan hewan karnivora yang menjadi predator bagi moose. Saat populasi wolves turun maka populasi moose meningkat. Namun, apabila moose menurun populasi wolves meningkat.</p>	<p>3 = Apabila siswa menjawab dengan benar, diberi penjelasan dan mendeskripsikan interaksi sesuai dengan gambar yang disajikan dengan benar</p> <p>2 = Apabila siswa menjawab dengan benar dan diberikan</p>																		

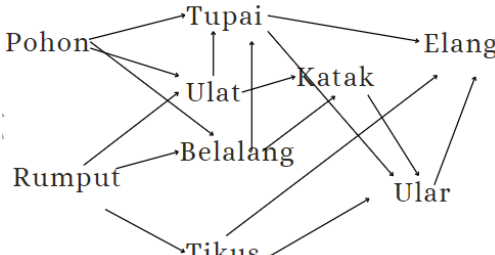
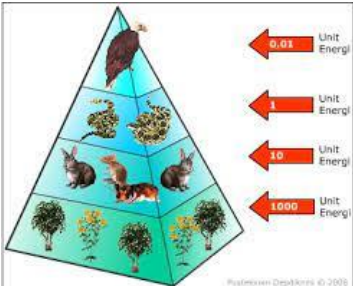
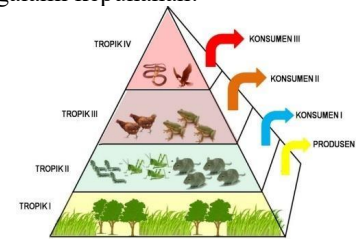
Indikator	Uraian Soal	Kata Kunci	Skor
<p>Mendeskripsikan hubungan interaksi antarspesies pada suatu ekosistem</p>	 <p>Gambar 1.8 Hubungan Interaksi Antarspesies</p>		<p>penjelasan, namun tidak mendeskripsikan masing-masing komponen biotik.</p> <p>1 = Apabila siswa hanya menjawab jenis interaksinya saja</p>

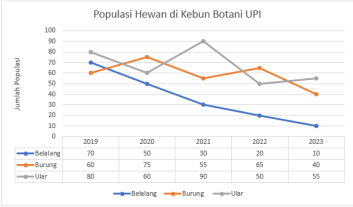
A.5 Rubrik Penilaian *Post-test* Siswa

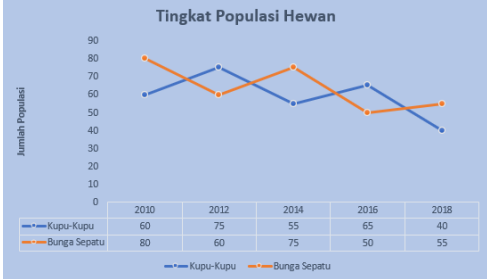
Tabel A.5 Pedoman Penskoran Kemampuan Mengelola Data

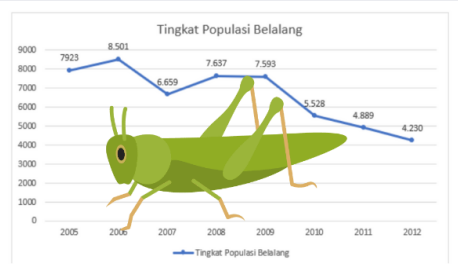

Indikator Soal	Uraian Soal	Kata Kunci	Skor																																																																																																																																																																									
<p>Mengumpulkan data komponen ekosistem dan interaksi antarspesies</p>	<p>Bacalah wacana “Mengenal Ekosistem Kebun Botani UPI” untuk menjawab soal nomor 1,2,3!</p> <p style="text-align: center;">MENGENAL EKOSISTEM KEBUN BOTANI UPI</p> <p>Kebun Botani UPI merupakan salah satu kawasan yang memiliki berbagai macam tanaman dari berbagai daerah khususnya Jawa Barat. Selain adanya berbagai macam tanaman, Kebun Botani UPI juga menjadi tempat beberapa satwa untuk melangsungkan berbagai macam aktivitasnya. Suasana kebun botani yang tenang, udara sejuk dan diiringi oleh suara burung gereja yang berkicau, dipenuhi beberapa pohon yang menjulang tinggi membuat keadaan tersebut seperti dalam ekosistem hutan. Kupu –kupu yang hinggap pada bunga, serta terdapat tanaman anggrek dan tumbuhan paku yang menempel pada pohon-pohon. Diantara semak-semak terdapat tikus yang sedang membuat lobang untuk berlindung, dan juga capung-capung yang berterbangan. Terdapat banyak rumput yang di dimani oleh sekumpulan belalang, dan juga ulat yang menempel pada pohon, serta tanaman tali putri yang menggulung di dedaunan, dan terdapat tupai dan capung yang sedang mencari makan.</p> <p>Kebun Botani UPI memiliki kolam berisi air, serta terdapat semak-semak yang berisi genangan air sebagai tempat katak untuk menghabiskan waktunya dan ayam yang sedang mencari makan. Selain satwa dan tumbuhan tersebut, di Kebun Botani UPI terdapat ular, tentunya hal tersebut menjadi ancaman bagi para satwa lain yang mendiami Kebun Botani UPI karena dapat menjadi mangsa bagi ular. Dikarenakan lokasi Kebun Botani UPI yang dekat dengan sekitaran ekosistem hutan lainnya membuat hewan lain seperti burung elang, dapat memasuki kawasan Kebun Botani UPI untuk mencari mangsa. Dengan adanya predator yang ditemukan di Kebun Botani UPI tentunya akan memunculkan suatu fenomena makan dan dimakan. Persaingan antar elang dan ular untuk mendapatkan makanan menjadi faktor terjadinya kompetisi, seperti yang dilakukan oleh elang dan ular yang saling memperebutkan mangsa nya seperti tikus, ayam, dan tupai.</p> <p>Berdasarkan wacana “Mengenal Ekosistem Kebun Botani UPI” lengkapi tabel dibawah ini, cantumkanlah data yang telah ditemukan pada wacana minimal 10 data, lalu berikan tanda √ pada bagian jenis komponen dan tingkatan trofik!</p>	<p>Tabel 1.1 Data Komponen Ekosistem</p> <table border="1" data-bbox="1227 539 1715 1038"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Organisme</th> <th colspan="4">Jenis Komponen</th> <th colspan="3">Tingkatan Trofik</th> </tr> <tr> <th>Abiotik</th> <th colspan="3">Biotik</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>Produsen</th> <th>Herbivor</th> <th>Omnivorer</th> <th>Karnivor</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Burung</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Pohon</td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>Kupu-Kupu</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Bunga</td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>Tupai</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td></tr> <tr><td>6</td><td>Rumput</td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>Anggrek</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>Air</td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>Tikus</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td></tr> <tr><td>10</td><td>Belalang</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>Ulat</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>Katak</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td></tr> <tr><td>13</td><td>Ayam</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td></tr> <tr><td>14</td><td>Ular</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td>√</td></tr> <tr><td>15</td><td>Elang</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td>√</td></tr> <tr><td>16</td><td>Udara</td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	No	Organisme	Jenis Komponen				Tingkatan Trofik			Abiotik	Biotik			II	III	IV			Produsen	Herbivor	Omnivorer	Karnivor				1	Burung		√			√			2	Pohon	√							3	Kupu-Kupu		√			√			4	Bunga	√				√			5	Tupai			√				√	6	Rumput	√				√			7	Anggrek		√			√			8	Air	√							9	Tikus			√				√	10	Belalang		√				√		11	Ulat		√				√		12	Katak			√				√	13	Ayam			√				√	14	Ular				√			√	15	Elang				√			√	16	Udara	√							<p>Setiap kolom memiliki skor 1 sehingga skor maksimal berjumlah 16</p> <p>Skor maksimal 16</p>
No	Organisme	Jenis Komponen				Tingkatan Trofik																																																																																																																																																																						
		Abiotik	Biotik			II	III	IV																																																																																																																																																																				
		Produsen	Herbivor	Omnivorer	Karnivor																																																																																																																																																																							
1	Burung		√			√																																																																																																																																																																						
2	Pohon	√																																																																																																																																																																										
3	Kupu-Kupu		√			√																																																																																																																																																																						
4	Bunga	√				√																																																																																																																																																																						
5	Tupai			√				√																																																																																																																																																																				
6	Rumput	√				√																																																																																																																																																																						
7	Anggrek		√			√																																																																																																																																																																						
8	Air	√																																																																																																																																																																										
9	Tikus			√				√																																																																																																																																																																				
10	Belalang		√				√																																																																																																																																																																					
11	Ulat		√				√																																																																																																																																																																					
12	Katak			√				√																																																																																																																																																																				
13	Ayam			√				√																																																																																																																																																																				
14	Ular				√			√																																																																																																																																																																				
15	Elang				√			√																																																																																																																																																																				
16	Udara	√																																																																																																																																																																										

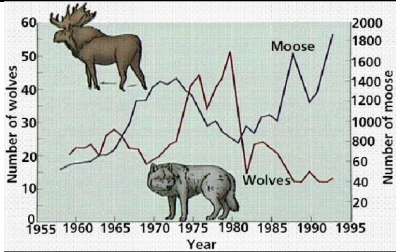
Indikator	Uraian Soal	Kata Kunci	Skor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<p>Mengumpulkan data komponen ekosistem dan interaksi antarspesies</p>	<p>Tabel 1.1 Data Komponen Ekosistem</p> <table border="1" data-bbox="696 320 1167 647"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Organisme</th> <th colspan="5">Jenis Komponen Biotik</th> <th colspan="4">Tingkatan Trofik</th> </tr> <tr> <th>Abiotik</th> <th>Produsen</th> <th>Herbivor</th> <th>Omnivor</th> <th>Karnivor</th> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	No	Organisme	Jenis Komponen Biotik					Tingkatan Trofik				Abiotik	Produsen	Herbivor	Omnivor	Karnivor	I	II	III	IV																																																																																																																																																																																																																																																								<p>Tabel 1.1 Data Komponen Ekosistem</p> <table border="1" data-bbox="1227 300 1715 802"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Organisme</th> <th colspan="5">Jenis Komponen</th> <th colspan="4">Tingkatan Trofik</th> </tr> <tr> <th>Abiotik</th> <th>Produsen</th> <th>Herbivor</th> <th>Omnivor</th> <th>Karnivor</th> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Burung</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Pohon</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>Kupu-Kupu</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Bunga</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>Tupai</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>Rumput</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>Anggrek</td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>Air</td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>Tikus</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>Belalang</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>Ulat</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>Katak</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>Ayam</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>Ular</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>Elang</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>√</td><td></td><td></td><td>√</td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>Udara</td><td>√</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	No	Organisme	Jenis Komponen					Tingkatan Trofik				Abiotik	Produsen	Herbivor	Omnivor	Karnivor	I	II	III	IV	1	Burung			√			√						2	Pohon		√					√					3	Kupu-Kupu			√					√				4	Bunga		√					√					5	Tupai					√				√			6	Rumput		√					√					7	Anggrek		√					√					8	Air	√											9	Tikus					√				√			10	Belalang			√					√				11	Ulat			√					√				12	Katak					√				√			13	Ayam					√				√			14	Ular							√			√		15	Elang							√			√		16	Udara	√											<p>Setiap kolom memiliki skor 1 sehingga skor maksimal berjumlah 16</p>
No	Organisme			Jenis Komponen Biotik					Tingkatan Trofik																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		Abiotik	Produsen	Herbivor	Omnivor	Karnivor	I	II	III	IV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
No	Organisme	Jenis Komponen					Tingkatan Trofik																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		Abiotik	Produsen	Herbivor	Omnivor	Karnivor	I	II	III	IV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1	Burung			√			√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2	Pohon		√					√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3	Kupu-Kupu			√					√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
4	Bunga		√					√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5	Tupai					√				√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6	Rumput		√					√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
7	Anggrek		√					√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
8	Air	√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
9	Tikus					√				√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
10	Belalang			√					√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
11	Ulat			√					√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
12	Katak					√				√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
13	Ayam					√				√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
14	Ular							√			√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
15	Elang							√			√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
16	Udara	√																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<p>Mengumpulkan data komponen ekosistem dan interaksi antarspesies</p>	<p>Berdasarkan wacana “Mengetahui Ekosistem Kebun Botani UPI”, amatilah data interaksi komponen biotik, kemudian cantumkan minimal 4 interaksi komponen biotik dalam tabel berikut ini!</p> <p>Tabel 1.2 Data Interaksi antarspesies di Kebun Botani UPI</p> <table border="1" data-bbox="680 1082 1182 1334"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Tipe Interaksi</th> <th>Contoh Interaksi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	No	Tipe Interaksi	Contoh Interaksi																															<p>Tabel 2.1 Interaksi antarspesies di Kebun Botani UPI</p> <table border="1" data-bbox="1227 948 1715 1177"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Tipe Interaksi</th> <th>Contoh Interaksi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Mutualisme</td><td>Kupu-Kupu dan Bunga</td></tr> <tr><td>2</td><td>Predasi</td><td>Ular dan Tikus</td></tr> <tr><td>3</td><td>Kompetisi</td><td>Elang dan Ular</td></tr> <tr><td>4</td><td>Komensalisme</td><td>Pohon dan Anggrek</td></tr> <tr><td>5</td><td>Parasitisme</td><td>Ulat dan Daun</td></tr> <tr><td>6</td><td>Netralisme</td><td>Katak dan Tupai</td></tr> </tbody> </table>	No	Tipe Interaksi	Contoh Interaksi	1	Mutualisme	Kupu-Kupu dan Bunga	2	Predasi	Ular dan Tikus	3	Kompetisi	Elang dan Ular	4	Komensalisme	Pohon dan Anggrek	5	Parasitisme	Ulat dan Daun	6	Netralisme	Katak dan Tupai	<p>Setiap kolom memiliki skor 2 sehingga skor maksimal adalah 12</p> <p>Skor maksimal 12</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
No	Tipe Interaksi	Contoh Interaksi																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
No	Tipe Interaksi	Contoh Interaksi																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1	Mutualisme	Kupu-Kupu dan Bunga																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2	Predasi	Ular dan Tikus																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
3	Kompetisi	Elang dan Ular																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
4	Komensalisme	Pohon dan Anggrek																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
5	Parasitisme	Ulat dan Daun																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
6	Netralisme	Katak dan Tupai																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

Indikator	Uraian Soal	Jawaban	Skor
<p>Memvisualisasi jaring-jaring makanan dan rantai makanan dalam bentuk skema</p>	<p>Berdasarkan wacana “Mengenal Ekosistem Kebun Botani UPI”, buatlah jaring-jaring makanan yang mungkin terjadi!</p>		<p>2 = Apabila siswa memvisualisasi jaring-jaring makanan dengan benar dan sesuai wacana</p> <p>1 = Apabila siswa memvisualisasi jaring-jaring makanan dengan benar. Namun, tidak berdasarkan wacana</p>
<p>Menyimpulkan piramida ekologi</p>	<p>Gambar 1.1 menunjukkan piramida energi yang terjadi pada suatu ekosistem. Apa kesimpulan yang dapat kalian ambil dari gambar 1.1 tersebut?</p>  <p>Gambar 1.1</p>	<p>Berdasarkan gambar piramida energi dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi tingkatan trofik maka energi yang dihasilkan akan semakin kecil atau berkurang. Contohnya pada konsumen tersier atau pada tingkat trofik 4.</p>	<p>2 = Apabila siswa menyimpulkan sesuai dengan gambar dan benar</p> <p>1 = Apabila siswa menyimpulkan tidak sesuai dengan gambar</p>
<p>Menganalisis permasalahan komponen ekosistem pada piramida ekologi</p>	<p>Gambar 1.2 menunjukkan piramida ekologi. Berdasarkan gambar tersebut analisislah apabila ulat mengalami kepunahan!</p>  <p>Gambar 1.2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pada tingkat trofik II belalang akan ikut menurun karena menjadi mangsa ayam dan katak dan tingkat trofik I akan terus menerus dimakan oleh tikus • Pada tingkat trofik III apabila ulat menurun akan menyebabkan katak dan ayam kekurangan makanan dan tingkat trofik IV akan terancam keberadaannya • Pada tingkat trofik IV elang dan ular akan mengalami kekurangan makanan. Dan organisme pada tingkat trofik I akan meningkat karena tidak ada yang memakan 	<p>3 = Apabila siswa menganalisis setiap tingkatan trofik dengan tepat</p> <p>2 = Apabila siswa hanya menganalisis 2 tingkatan trofik dengan tepat</p> <p>1 = Apabila siswa hanya menganalisis 1 tingkatan trofik dengan tepat</p>

Indikator	Uraian Soal	Kata Kunci	Skor																								
<p>Memvisualisasi jaring-jaring makanan dan rantai makanan dalam bentuk skema</p>	<p>Zora dan Noli menghabiskan waktu akhir pekannya dengan pergi ke Kebun Botani UPI untuk belajar mengenai ekosistem. Zora melihat pepohonan yang tinggi, dan rumput di beberapa titik jalan yang dilewati, ketika memasuki kawasan Kebun Botani Noli melihat beberapa hewan seperti belalang, katak, tikus, kupu-kupu, dan ular. Tentunya keberadaan ular dapat membahayakan pengunjung di Kebun Botani UPI sehingga predator untuk ular sangat diperlukan.</p> <p>Berdasarkan organisme yang telah ditemukan oleh Zora dan Noli di Kebun Botani UPI buatlah rantai makanan minimal 2 rantai makanan, yang dapat terjadi pada ekosistem di Kebun Botani UPI dan tambahkan predator atau pemangsa untuk ular dalam rantai makanan tersebut!</p>	<p>Rumput → Belalang → Tikus → Ular → Elang</p> <p>Rumput → Tikus → Ular → Elang</p>	<p>2 = Apabila siswa memvisualisasi jaring-jaring makanan dengan benar dan sesuai wacana</p> <p>1 = Apabila siswa memvisualisasi jaring-jaring makanan dengan benar. Namun, tidak berdasarkan wacana</p>																								
<p>Memprediksi tingkatan populasi makhluk hidup pada suatu ekosistem</p>	<p>Gambar 1.3 Menunjukkan grafik tingkat populasi pada belalang, burung, dan ular di Kebun Botani UPI, berdasarkan gambar 1.3 prediksikan populasi belalang, burung dan ular pada tahun 2024 dan bagaimana pengaruh tingkat populasi ketiga hewan tersebut dalam rantai makanan?</p>  <table border="1" data-bbox="757 1244 1108 1321"> <caption>Populasi Hewan di Kebun Botani UPI</caption> <thead> <tr> <th>Tahun</th> <th>Belalang</th> <th>Burung</th> <th>Ular</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2019</td> <td>70</td> <td>60</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>50</td> <td>75</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>2021</td> <td>30</td> <td>55</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>2022</td> <td>20</td> <td>65</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>10</td> <td>40</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> <p>Gambar 1.3 Tingkatan Populasi Makhluk Hidup</p>	Tahun	Belalang	Burung	Ular	2019	70	60	80	2020	50	75	60	2021	30	55	90	2022	20	65	50	2023	10	40	60	<ul style="list-style-type: none"> • Populasi yang mungkin terjadi apabila melihat pola, yaitu pada tahun 2024 belalang akan turun, burung akan naik, dan ular akan turun. Pengaruh tingkatan populasi tersebut akan berdampak pada rantai makanan. Karena apabila salah satu komponen biotik tersebut punah akan mempengaruhi keseimbangan ekosistem • Belalang turun, burung naik, ular turun • Ketiga tingkat populasi tersebut menurun 	<p>3 = Apabila siswa memprediksi ketiga populasi dan menjelaskan pengaruh tingkat populasi ketiga hewan dalam rantai makanan</p> <p>2 = Apabila siswa hanya memprediksi ketiga populasi tanpa menjelaskan pengaruh tingkat populasi hewan dalam rantai makanan</p> <p>1 = Apabila siswa memprediksi tidak berdasarkan pola tingkatan populasi</p>
Tahun	Belalang	Burung	Ular																								
2019	70	60	80																								
2020	50	75	60																								
2021	30	55	90																								
2022	20	65	50																								
2023	10	40	60																								

Indikator	Uraian Soal	Kata Kunci	Skor
<p>Memprediksi tingkatan populasi makhluk hidup pada suatu ekosistem</p>	<p>Gambar 1.4 Menunjukkan grafik tingkat populasi pada kupu-kupu dan bunga sepatu, berdasarkan gambar 1.4 prediksikan populasi dari kupu-kupu dan bunga sepatu pada tahun 2020, lalu jelaskan interaksi yang terjadi antara kupu-kupu dan bunga sepatu!</p>  <p>Gambar 1.4 Tingkatan Populasi Makhluk Hidup</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Populasi kupu-kupu pada tahun 2020 akan meningkat dan bunga sepatu akan menurun. Interaksi yang terjadi adalah mutualisme karena saling menguntungkan antara satu sama lain • Interaksi antara kupu-kupu dan bunga adalah mutualisme karena kupu-kupu diuntungkan dan bunga juga diuntungkan. • Kupu – kupu dan bunga sepatu menurun 	<p>3 = Apabila siswa memprediksi populasi pengaruh tingkat populasi harimau untuk satwa lain</p> <p>2= Apabila siswa hanya memprediksi tingkat populasi harimau tanpa menjelaskan pengaruh tingkat populasi harimau untuk satwa lain</p> <p>1 = Apabila siswa memprediksi tidak berdasarkan pola tingkatan populasi</p>
<p>Menganalisis permasalahan hubungan komponen ekosistem</p>	<p>Bacalah wacana pada nomor 9 berikut ini!</p> <p>KERUSAKAN TANAMAN PADI OLEH HAMA</p> <p>Tanaman padi di Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung mengalami kerusakan, para petani mengkhawatirkan kondisi tersebut akan berdampak buruk terhadap kualitas padi yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Mahasiswa jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung menyebutkan bahwa hama tikus dapat merusak hingga 80% tanaman padi pada satu petak dalam satu malam (1 hari). Hama tikus menyerang mulai dari akar, batang, daun, hingga bulir tanaman padi, sehingga tanaman padi tidak dapat berkembang. Dr. Sandi Asmara, Ir. Solikhin, M.P., dan Dr. Mareli mengungkapkan bahwa hama tikus merupakan salah satu hama yang dapat merugikan petani. Hama Tikus cenderung menyerang tanaman pada malam hari. Dengan adanya permasalahan hama tikus yang dapat merugikan petani, maka petani mencari solusi lain dengan melestarikan predator yaitu burung hantu untuk menjaga tanaman padi, dengan burung hantu tersebut akhirnya padi yang dihasilkan menjadi lebih baik dan jumlah padi meningkat.</p> <p>Berdasarkan permasalahan pada wacana nomor 9, mengapa dengan adanya burung hantu dapat menghasilkan panen padi yang meningkat?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Burung hantu merupakan predator bagi tikus yang berada pada area pesawahan sehingga apabila burung hantu dilestarikan maka populasi tikus akan menjadi berkurang • Apabila burung hantu tersebut dilestarikan maka populasi tikus yang menjadi hama bagi para petani berkurang sehingga hasil panen menjadi lebih baik. • Burung hantu pemakan tikus 	<p>3= Apabila siswa menganalisis permasalahan populasi harimau sesuai dengan wacana dan menjelaskan alasan punahnya harimau</p> <p>2= Apabila siswa menganalisis permasalahan populasi harimau sesuai dengan wacana tetapi tidak disertai alasan</p> <p>1= Apabila siswa menganalisis tidak berdasarkan wacana</p>

Indikator	Uraian Soal	Kata Kunci	Skor
<p>Menyimpulkan tingkatan populasi makhluk hidup pada suatu ekosistem</p>	<p>Gambar 1.5 menunjukkan grafik tingkat populasi pada belalang di Kebun Botani UPI Berdasarkan gambar 1.5 simpulkanlah jumlah populasi pada belalang!</p>  <p>Gambar 1.5 Tingkatan Populasi Makhluk Hidup</p>	<p>Tingkat populasi belalang mengalami penurunan drastis pada tahun 2009-2012. Dan mengalami kenaikan yang tidak stabil pada tahun 2005-2009</p>	<p>2 = Apabila siswa menyimpulkan sesuai dengan gambar dan benar</p> <p>1 = Apabila siswa menyimpulkan tidak sesuai dengan gambar</p>
<p>Mendeskripsikan hubungan interaksi antarspesies pada suatu ekosistem</p>	<p>Gambar 1.6 menunjukkan hubungan antara komponen biotik yaitu ulat dan daun, berdasarkan gambar tersebut deskripsikanlah interaksi yang terjadi!</p>  <p>Gambar 1.6 Hubungan Interaksi Antarspesies</p>	<p>Hubungan interaksi antara ulat dan daun adalah parasitisme. Ulat mendapatkan keuntungan karena daun merupakan makanan ulat. Namun, daun dirugikan karena daun menjadi rusak bahkan mati. Oleh karena itu salah satu pihak diuntungkan dan satu pihak dirugikan.</p>	<p>3 = Apabila siswa menjawab dengan benar, diberi penjelasan dan mendeskripsikan masing-masing komponen biotik</p> <p>2= Apabila siswa menjawab dengan benar dan diberikan penjelasan, namun tidak mendeskripsikan masing-masing komponen biotik</p> <p>1 = Apabila siswa hanya menjawab jenis interaksinya saja tanpa mendeskripsikan</p>
<p>Mendeskripsikan hubungan interaksi antarspesies pada suatu ekosistem</p>	<p>Gambar 1.7 menunjukkan grafik dinamika populasi predator – mangsa, berdasarkan gambar 1.7 deskripsikan proses interaksi yang terjadi antara wolves dan moose!</p>	<p>Hubungan antara wolves dan moose adalah predasi. Wolves merupakan hewan karnivora yang menjadi predator bagi moose. Saat populasi wolves turun maka populasi moose meningkat. Namun, apabila moose menurun populasi wolves meningkat.</p>	<p>3 = Apabila siswa menjawab dengan benar, diberi penjelasan dan mendeskripsikan interaksi sesuai dengan gambar yang disajikan dengan benar</p>

Indikator	Uraian Soal	Kata Kunci	Skor
	 <p data-bbox="689 517 1178 542">Gambar 1.7 Hubungan Interaksi Antarspesies</p>		<p data-bbox="1742 268 2123 421">2 = Apabila siswa menjawab dengan benar dan diberikan penjelasan, namun tidak mendeskripsikan masing-masing komponen biotik.</p> <p data-bbox="1742 453 2123 542">1 = Apabila siswa hanya menjawab jenis interaksinya saja tanpa mendeskripsikan</p>

A.6 Instrumen Angket Respon Siswa

Angket Respon Siswa Penggunaan Pembelajaran *Field Trip* Terhadap Kemampuan Mengelola Data Siswa SMA pada Materi Ekosistem

Nama :

Kelas :

Petunjuk Pengisian Angket

1. Tulislah identitasmu terlebih dahulu.
2. Bacalah dengan teliti pertanyaan yang tersedia dalam angket sebelum memilih jawaban.
3. Isilah angket dibawah ini dengan memberikan tanda *checklist* (√).
4. Isilah angket ini secara jujur dan sesuai dengan kenyataan.

Keterangan :

STS = Sangat Tidak setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

No	Pertanyaan	Respon			
		STS	TS	S	SS
1	Saya merasa dengan <i>Field Trip</i> kegiatan belajar menjadi lebih menyenangkan				
2	Kegiatan pembelajaran <i>Field Trip</i> memudahkan saya dalam memahami materi ekosistem				
3	Saya merasa dengan kegiatan <i>Field Trip</i> dapat menemukan banyak hal baru				
4	Kegiatan <i>Field Trip</i> dapat memotivasi saya untuk lebih bersemangat dalam belajar				
5	Pembelajaran <i>Field Trip</i> lebih sulit dibandingkan dengan pembelajaran di dalam kelas				
6	Saya lebih menyukai pembelajaran di dalam kelas dibandingkan dengan pembelajaran <i>Field Trip</i>				
7	Saya merasa dengan <i>Field Trip</i> dapat menemukan hal – hal yang nyata sesuai dengan materi yang sudah dipelajari				
8	Kegiatan <i>Field Trip</i> dapat membangun keaktifan dan kerjasama saya dalam mengemukakan pendapat dengan kelompok				
9	Kegiatan <i>Field Trip</i> membantu saya untuk mengelola data yang telah didapatkan				
10	Kegiatan <i>Field Trip</i> membantu saya untuk mengumpulkan data – data komponen ekosistem, interaksi antarspesies, dan tingkatan trofik ke dalam bentuk tabel				
11	<i>Field Trip</i> membantu saya untuk memprediksi tingkatan jumlah populasi pada makhluk hidup dan interaksi yang terjadi antarspesies				
12	Kegiatan <i>Field Trip</i> membantu saya untuk memvisualisasikan data dengan membuat jaring-jaring makanan dan juga rantai makanan dalam bentuk gambar atau skema				

Khaira Maulida Arfah, 2023

PENGGUNAAN PEMBELAJARAN FIELD TRIP TERHADAP KEMAMPUAN MENGELOLA DATA SISWA SMA PADA MATERI EKOSISTEM

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No	Pertanyaan	Respon			
		STS	TS	S	SS
13	Kegiatan <i>Field Trip</i> membantu saya dalam menganalisis hubungan antar komponen ekosistem				
14	Pembelajaran <i>Field Trip</i> dapat membantu saya dalam mendeskripsikan hubungan interaksi antar komponen biotik dalam suatu ekosistem				
15	Kegiatan <i>Field Trip</i> membantu saya dalam menyimpulkan piramida energi dan tingkatan populasi makhluk hidup pada suatu ekosistem				

A.7 Panduan Pembelajaran *Field Trip*



**PANDUAN PELAKSANAAN *FIELD TRIP* KE KEBUN BOTANI UPI
MATERI EKOSISTEM**

Disusun sebagai panduan siswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran lapangan (*field trip*) untuk mempelajari secara langsung ekosistem di lingkungan Kebun Botani UPI.

Pembimbing Skripsi :

Dr. Amprasto, M.Si

Drs. Suhara, M.Pd

Penulis :

Khaira Maulida Arfah

Salma Hasna Arifah

Syifa Marwah

Januari, 2023

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Panduan *Field Trip* Kebun Botani UPI pada materi Ekosistem. Panduan ini digunakan sebagai acuan bagi siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran observasi lapangan (*field trip*), sehingga dapat mempermudah jalannya pengamatan ekosistem di Kebun Botani UPI. Panduan ini tersusun atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing skripsi, keluarga, rekan, dan pihak lainnya yang membantu secara moral dan material atas tersusunnya panduan ini.

Panduan yang tersusun ini tentu masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, kritik dan saran/masukan yang membangun sangat diperlukan supaya kedepannya panduan ini dapat lebih baik. Harapan penulis semoga kehadiran panduan ini dapat memberikan informasi serta manfaat tentang kegiatan pembelajaran observasi lapangan (*field trip*).

Bandung, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
BAB II PROGRAM PEMBELAJARAN <i>FIELD TRIP</i>	3
BAB III PELAKSANAAN <i>FIELD TRIP</i>	4
3.1 Tujuan Pembelajaran <i>Field Trip</i>	4
3.2 Tata Tertib Peserta Didik.....	4
3.3 Perlengkapan yang Diperlukan.....	5
3.4 Denah Kebun Botani.....	5
3.5 Tahapan Kegiatan.....	6
BAB IV DAFTAR PUSTAKA.....	7

BAB I PENDAHULUAN

Field trip merupakan pembelajaran dengan mengajak peserta didik ke suatu tempat tertentu untuk mempelajari, mengamati dan menyelidiki suatu objek tertentu yang berada di luar sekolah. Penyampaian pembelajaran *field trip* dengan cara membawa siswa secara langsung untuk melihat objek di luar kelas maupun di luar sekolah agar siswa dapat mengamati secara langsung. Kurniati, N (2021) mengemukakan bahwa dalam kegiatan *field trip* terdapat langkah-langkah yang harus diperhatikan seperti :

1. Persiapan, guru mempersiapkan dan merencanakan kegiatan *field trip* bersama-sama dengan siswa
2. Pelaksanaan, dalam pembelajaran *field trip* harus dalam kondisi yang tertib, setiap siswa mengerjakan tugas yang telah diberikan oleh guru ataupun kelompok masing-masing, seperti mengamati, menyelidiki suatu objek yang sedang diteliti lalu dilaporkan kepada kelompok masing-masing
3. Tindak lanjut, dalam kegiatan *field trip* tidak hanya berakhir pada waktu meneliti kemudian membuat kesimpulan tertulis, melainkan perlu adanya tindak lanjut.

Dalam pembelajaran *field trip* tentunya memiliki keuntungan, seperti yang telah dikemukakan oleh Djarmah (2006) :

1. *Field Trip* memiliki prinsip pengajaran modern yang memanfaatkan lingkungan nyata dalam pengajaran
2. Membuat apa yang dipelajari di sekolah lebih relevan dengan kenyataan dan kebutuhan masyarakat
3. Pengajaran serupa ini dapat lebih merangsang kreativitas siswa
4. Informasi sebagai bahan pelajaran lebih luas dan aktual.

Sedangkan kelebihan metode *field trip* menurut Hamdani (2012) adalah siswa dapat berpartisipasi dalam berbagai kegiatan yang dilakukan oleh para petugas objek karya wisata itu serta mengalami dan menghayati langsung, siswa dapat melihat kegiatan para petugas secara individu atau kelompok dan menghayatinya secara langsung, siswa dapat bertanya jawab menemukan sumber

informasi yang pertama untuk memecahkan segala macam persoalan yang dihadapi.

Pada mata pelajaran biologi terdapat salah satu materi yang dapat digunakan dengan pembelajaran *field trip*, yaitu pada materi ekosistem. Pada materi tersebut tentunya akan berkaitan dengan lingkungan sekitar dan juga komponen yang ada di lingkungan tersebut sehingga siswa tidak cukup jika hanya belajar dengan buku, video ataupun gambar dikarenakan pada materi ekosistem tidak cukup jika hanya melihat saja, siswa perlu mengamati suatu objek secara langsung di lingkungan sekitar sehingga akan memberikan pengalaman yang nyata bagi siswa, maka dari itu pembelajaran dengan metode *field trip* sangat cocok digunakan dalam materi ekosistem.

Salah satu tempat yang dapat dijadikan sebagai pembelajaran *field trip* yaitu Kebun Botani UPI yang merupakan salah satu Mikroekosistem Kebun Raya yang terletak di Jalan Dr. Setiabudhi no. 229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154. Kebun Botani digunakan bagi mahasiswa FPMIPA UPI sebagai salah satu media pembelajaran.

Kebun Botani UPI memiliki beberapa jenis spesimen mulai dari tumbuhan hingga hewan, hal tersebut menjadi faktor utama dari beberapa mata kuliah untuk menggunakan botani sebagai media pembelajaran untuk keperluan identifikasi, klasifikasi anatomi, observasi proses fisiologis, uji hayati serta pengembangan Bioteknologi. Mikroekosistem yang tersedia di Kebun Botani UPI merupakan wahana untuk mahasiswa dan juga peneliti di bidang Biologi untuk melakukan kegiatan observasi adaptasi dan interaksi khususnya pada kajian ekosistem, sehingga dengan adanya pembelajaran *field trip* di Kebun Botani UPI menjadi pilihan yang tepat.

BAB II
PROGRAM PEMBELAJARAN *FIELD TRIP*

Tabel 2.1 Program Pembelajaran *Field Trip*

Tahapan Kegiatan	Deskripsi Kegiatan
<i>Pre-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa melakukan kegiatan <i>pre-test</i> kemampuan mengelola data sesuai dengan waktu yang telah ditentukan b. Guru menyampaikan materi terkait ekosistem selama 3 minggu pembelajaran dengan total (3 x 40 menit) perminggu
<i>During-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Peserta didik melakukan pembelajaran <i>field trip</i> dengan mengamati komponen ekosistem, interaksi antarspesies dan aliran energi di Kebun Botani UPI b. Peserta didik berlatih mengelola data dari hasil pengamatan yang meliputi mengumpulkan data, memvisualisasi data, menganalisis data, mendeskripsikan data, memprediksi data, dan menyimpulkan data.
<i>Post-Field Trip</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Peserta didik mengerjakan <i>post-test</i> b. Peserta didik memberikan tanggapan terhadap respon pembelajaran <i>field trip</i> melalui pengisian angket c. Peserta didik melaksanakan wawancara untuk menggali informasi lebih terkait hasil respon siswa

BAB III

PELAKSANAAN FIELD TRIP

3.1 Tujuan Pembelajaran *Field Trip*

Adapun tujuan pelaksanaan pembelajaran *field trip* antara lain adalah sebagai berikut.

1. Peserta didik dapat mengumpulkan data terkait komponen biotik, komponen abiotik, tingkatan trofik, interaksi antarspesies pada suatu ekosistem melalui pengamatan di lapangan
2. Peserta didik dapat memvisualisasikan skema jaring-jaring makanan dan rantai makanan berdasarkan data yang telah ditemukan melalui pengamatan di lapangan dengan benar
3. Peserta didik dapat menganalisis permasalahan keseimbangan komponen ekosistem melalui pengamatan di lapangan dengan tepat
4. Peserta didik dapat mendeskripsikan hubungan interaksi antarspesies melalui pengamatan langsung dengan benar
5. Peserta didik dapat memprediksi tingkatan populasi makhluk hidup melalui pengamatan di lapangan dengan tepat
6. Peserta didik dapat menyimpulkan piramida ekologi dan tingkatan populasi makhluk hidup dengan benar

3.2 Tata Tertib Peserta Didik

Berikut tata tertib pelaksanaan kegiatan pembelajaran lapangan :

1. Seluruh siswa hadir paling lambat pukul 08.20 di ruangan kelas dan membawa perlengkapan berupa alat tulis, kamera *handphone*, topi, pelindung sinar matahari (*sunblock*) dan obat-obatan pribadi.
2. Siswa mengenakan pakaian seragam batik dengan atribut lengkap.
3. Siswa mengisi daftar kehadiran sebelum berangkat dan setelah selesai melaksanakan kegiatan pengamatan dari Kebun Botani UPI.
4. Selama kegiatan pengamatan ekosistem berlangsung siswa **wajib** mengikuti dan selalu berada pada rombongan bersama guru pembimbing.
5. Siswa menginformasikan kepada guru pembimbing jika terdapat masalah selama kegiatan pengamatan berlangsung.

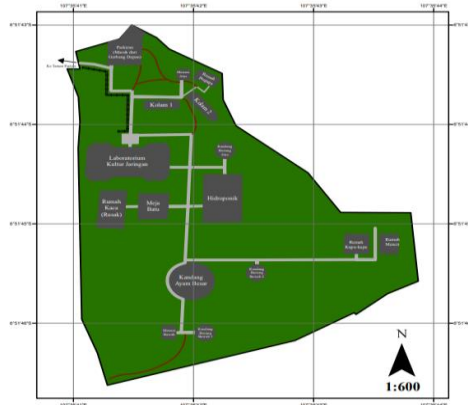
6. Siswa wajib mengerjakan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) yang sudah ditugaskan oleh guru.
7. Siswa menjaga perilaku dengan berkomunikasi sopan santun, menjaga kebersihan, disiplin dan tertib selama kegiatan kunjungan berlangsung hingga kembali ke SMA Laboratorium Percontohan UPI.

3.3 Perlengkapan Pembelajaran *Field Trip*

Tabel 3.1 Perlengkapan Pembelajaran *Field Trip*

No	Jenis Perlengkapan	Jumlah
1	Alat Tulis (Buku, Ballpoint, Pensil, Penghapus, Penggaris)	1 set
2	Handphone	1 buah
3	Obat-obatan pribadi dan Topi	1 buah
4	Lotion anti nyamuk (Autan)	1 buah
5	Air Mineral	1 botol

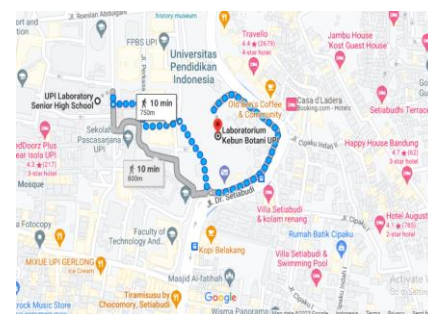
3.4 Denah Kebun Botani dan Rute Perjalanan



Author: Iqbal
Date Saved: 05/07/2021 12:58:42

Coordinate System: GCS WGS 1984
Datum: WGS 1984
Units: Degree

Gambar 3.1 Denah Kebun Botani



Gambar 3.2 Rute Perjalanan

Tabel 3.2 Rute Perjalanan Setiap Kelompok

Kelompok	Rute
Kelompok 1	B-A-C-D-E
Kelompok 2	A-C-D-E-B
Kelompok 3	C-D-E-B-A
Kelompok 4	D-E-B-A-C
Kelompok 5	E-B-A-C-D

3.5 Tahapan Kegiatan

Waktu : 08.20 – 11.00 WIB

Tempat Kunjungan : Kebun Botani UPI, Jl. Dr. Setiabudhi no. 229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154

Titik Kumpul : SMA Laboratorium Percontohan UPI

Tabel 3.3 Susunan Kegiatan *Field Trip*

No.	Waktu	Susunan kegiatan	Tempat
1	07.45 - 08.00	Siswa dan guru berkumpul diruang kelas X 4 untuk melaksanakan kegiatan pembuka dan <i>briefing</i> .	Ruang kelas
2	08.00 – 08.10	Guru membuka kegiatan dengan mengucapkan salam, berdoa bersama dan mengecek kehadiran.	Ruang kelas
3	08.10- 08.20	Guru menyampaikan <i>briefing</i> petunjuk kegiatan, tata tertib dan <i>rundown</i> acara.	Ruang kelas
4	08.20 – 08.25	Guru memberikan apersepsi materi dan motivasi kepada peserta didik.	Ruang kelas
5	08.25 – 08.35	Guru menyampaikan proses dan tujuan pembelajaran serta informasi penugasan.	Ruang kelas
6	08.35 – 08.50	Seluruh peserta didik bersama dengan guru berangkat menuju Kebun Botani UPI.	Jalan
7	08.50	Sampai di Lokasi Kebun Botani UPI.	Titik kumpul Taman Baret depan Isola
8	08.50 – 09.00	Guru menyampaikan instruksi pelaksanaan observasi selama 60 menit dan titik kumpul kembali.	Titik kumpul Taman Baret depan Isola
9	09.00 – 11.15	Pelaksanaan observasi secara berkelompok bersama dengan guru pembimbing.	Kebun Botani

No	Waktu	Susunan Kegiatan	Tempat
10	11.15 – 11.20	Berkumpul kembali di titik kumpul, dan persiapan untuk kembali menuju kelas.	Titik kumpul Taman Baret di depan Isola
11	11.2 - 11.25	Guru dan peserta didik melaksanakan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran <i>field trip</i> yang telah dilaksanakan.	Ruang kelas
12	11.25 – 11.30	Guru menyampaikan informasi pengumpulan tugas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) hasil <i>field-trip</i> yang telah dilaksanakan.	Ruang kelas
14	11.30 - 11.45	Pengkondisian peserta didik, pembacaan doa dan penutupan pembelajaran.	Ruang kelas

BAB IV

DAFTAR PUSTAKA

- Djamarah. (2006). Model Pembelajaran *Field Trip*. Jakarta: Foxit Cooperation.
- Google Inc. 2016. Google Maps: Peta Lokasi Kebun Botani UPI dalam <http://maps.google.com/>
- Hamdani. 2012. Strategi Belajar Mengajar. Bandung : Pustaka Setia.

LAMPIRAN B

B.1 Hasil Penilaian Kemampuan Mengelola Data

B.2 Hasil Angket Respon Siswa

B.3 Hasil Wawancara Siswa

B.4 Contoh Jawaban *Pre-test* Siswa

B.5 Contoh Jawaban *Post-test* Siswa

B.6 Contoh Jawaban Respon Angket Siswa

B.1 Hasil Penilaian Kemampuan Mengelola Data

B.1.1 Hasil Penilaian *Pre-test* Kemampuan Mengelola Data

No	Nama Siswa	Skor Indikator Per Kemampuan Mengelola Data												Skor	Nilai	Kategori
		Mengumpulkan		Memvisualisasikan		Menganalisis		Memprediksi		Mendesripsikan		Menyimpulkan				
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2			
1	P01	8	2	0	0	1	1	0	2	2	1	1	1	19	38	Rendah
2	L01	8	4	0	0	1	1	1	1	2	0	1	2	21	42	Cukup
3	P02	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	15	30	Rendah
4	P03	4	2	0	1	2	1	0	0	2	1	1	1	15	30	Rendah
5	P04	7	6	0	0	1	2	3	2	1	2	2	1	27	54	Cukup
6	L02	3	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	7	14	Sangat rendah
7	L03	7	0	0	0	1	1	2	2	1	0	2	2	18	36	Rendah
8	P05	7	6	0	1	1	2	1	3	0	1	1	1	24	48	Cukup
9	P06	8	2	1	0	1	3	2	1	3	2	1	2	26	52	Cukup
10	L04	0	2	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	9	18	Sangat rendah
11	P07	8	2	1	0	2	2	2	2	2	2	1	1	25	50	Cukup
12	L05	5	4	1	0	1	3	2	2	1	1	1	1	22	44	Cukup
13	L06	9	4	0	0	1	1	1	2	1	0	1	0	20	40	Rendah
14	L07	5	4	0	0	1	2	2	1	1	0	1	1	18	36	Rendah
15	L08	8	4	0	0	1	2	2	2	0	0	1	0	20	40	Rendah
16	L09	9	4	0	0	1	2	1	1	2	1	0	1	22	44	Cukup
17	P08	8	2	0	0	1	2	1	2	2	1	1	1	21	42	Cukup
18	L10	9	4	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	29	58	Cukup
19	P09	6	6	0	0	1	2	0	1	0	2	1	1	20	40	Rendah
20	L11	6	4	0	0	1	1	2	2	2	0	2	0	20	40	Rendah
21	P10	3	4	0	1	1	2	3	2	2	1	1	1	21	42	Cukup
22	L12	2	4	0	0	2	2	2	2	1	1	1	2	19	38	Rendah
23	L13	7	4	0	1	2	2	1	2	1	1	1	1	23	46	Cukup
24	P11	3	6	0	1	1	2	2	3	2	1	2	1	24	48	Cukup
25	P12	11	0	0	0	1	2	2	2	2	1	1	1	23	46	Cukup
26	P13	8	2	0	0	1	3	2	2	2	1	1	2	24	48	Cukup
27	P14	8	6	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	28	56	Cukup

B.1.2 Hasil Penilaian *Post-test* Kemampuan Mengelola Data Siswa

No	Nama Siswa	Skor Indikator Per Kemampuan Mengelola Data												Skor	Nilai	Kategori
		Mengumpulkan		Memvisualisasikan		Menganalisis		Memprediksi		Mendeskrripsikan		Menyimpulkan				
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2			
1	P01	13	12	2	1	2	3	2	2	3	2	2	2	45	83	Sangat Tinggi
2	L01	13	12	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2	44	81	Sangat Tinggi
3	P02	14	12	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	50	92	Sangat Tinggi
4	P03	15	12	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	51	94	Sangat Tinggi
5	P04	15	12	2	2	1	3	3	2	3	3	2	2	50	87	Sangat Tinggi
6	L02	15	10	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	42	72	Tinggi
7	L03	9	12	1	2	1	2	2	3	2	2	2	2	40	74	Tinggi
8	P05	13	6	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	41	75	Tinggi
9	P06	12	10	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	46	85	Sangat Tinggi
10	L04	11	12	1	2	1	2	3	1	2	2	2	2	41	70	Tinggi
11	P07	16	12	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	52	96	Sangat Tinggi
12	L05	16	12	2	1	3	3	3	3	2	3	2	2	52	96	Sangat Tinggi
13	L06	12	12	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	46	85	Sangat Tinggi
14	L07	15	10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	45	83	Sangat Tinggi
15	L08	16	12	2	2	2	2	2	3	2	1	2	1	47	83	Sangat Tinggi
16	L09	15	12	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	50	92	Sangat Tinggi
17	P08	16	10	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	46	85	Sangat Tinggi
18	L10	15	12	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	52	96	Sangat Tinggi
19	P09	13	12	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	49	90	Sangat Tinggi
20	L11	12	10	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	40	74	Tinggi
21	P10	13	8	2	2	2	2	1	2	3	2	2	2	41	72	Tinggi
22	L12	12	12	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2	44	81	Sangat Tinggi
23	L13	16	8	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	41	70	Tinggi
24	P11	14	10	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	50	92	Sangat Tinggi
25	P12	16	12	2	1	2	2	3	2	3	1	2	2	48	88	Sangat Tinggi
26	P13	14	12	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	50	92	Sangat Tinggi
27	P14	15	10	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	47	87	Sangat Tinggi

B.2 Hasil Angket Respon Siswa

Tabel 2.1 Angket Respon Siswa Terhadap Penggunaan Pembelajaran *Field Trip*

No	Nama Siswa	Skor Per Butir Pertanyaan															Jumlah	Persentase	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	P01	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	48	80%	Sangat Baik
2	L01	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	47	78%	Baik
3	P02	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	54	90%	Sangat Baik
4	P03	4	4	3	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	56	93%	Sangat Baik
5	P04	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	59	98%	Sangat Baik
6	L02	3	4	2	2	4	3	3	3	3	3	2	1	3	3	2	41	68%	Baik
7	L03	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	46	76%	Baik
8	P05	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	52	86%	Sangat Baik
9	P06	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	53	88%	Sangat Baik
10	L04	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45	75%	Baik
11	P07	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	53	88%	Sangat Baik
12	L05	3	4	3	2	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	2	48	80%	Sangat Baik
13	L06	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	52	86%	Sangat Baik
14	L07	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	49	81%	Sangat Baik
15	L08	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45	75%	Baik
16	L09	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	47	78%	Baik
17	P08	3	3	4	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	47	78%	Baik
18	L10	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	46	76%	Baik
19	P09	4	3	3	2	4	3	3	3	2	3	3	4	3	4	2	46	76%	Baik
20	L11	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	59	98%	Sangat Baik
21	P10	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	51	85%	Sangat Baik
22	L12	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	54	90%	Sangat Baik
23	L13	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	48	80%	Sangat Baik
24	P11	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	52	86%	Sangat Baik
25	P12	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	55	91%	Sangat Baik
26	P13	4	4	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	48	80%	Sangat Baik
27	P14	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	49	81%	Sangat Baik

B.3 Hasil Wawancara Siswa

Berdasarkan perolehan nilai *post-test* pada materi ekosistem terdapat siswa yang termasuk kategori tinggi dan kategori rendah. Oleh karena itu, perlu dilakukan wawancara untuk mengetahui penyebab naik dan turunnya nilai siswa tersebut. Adapun rekapitulasi data nilai siswa tertinggi dapat dilihat pada Tabel B.3.1. Untuk rekapitulasi data nilai siswa terendah dapat dilihat pada Tabel B.3.2

B.3.1 Rekapitulasi Nilai Siswa Kategori Tinggi

No	Kode Siswa	Nilai
1	P07	96
2	L05	96
3	L10	96

Berdasarkan Tabel B.3.1 Terkait nilai siswa yang termasuk kategori tinggi, maka akan disajikan hasil wawancara berikut ini:

1. Hasil Wawancara Siswa Inisial P07

Pertanyaan yang diberikan kepada siswa bersangkutan dengan hasil perolehan nilai *post-test* sebesar 96. Siswa tersebut menyatakan bahwa adanya peningkatan nilai *post-test* karena terbantu dengan pembelajaran *field trip*. Ia menyebutkan terdapat perbedaan antara belajar didalam kelas dan belajar di luar kelas terutama pada materi ekosistem. Dengan adanya *field trip* memudahkan dalam memahami materi, karena langsung melihat objek yang diamati sehingga lebih terbayang dibandingkan hanya melihat buku dan penjelasan saja. Selain itu, ia menuturkan bahwa dengan adanya pengamatan langsung ke Kebun Botani upi, cukup membantu dalam mengelola data dikarenakan untuk mengumpulkan data, membuat jaring-jaring dan rantai makanan, serta menentukan tingkat trofik pada komponen ekosistem itu menjadi lebih mudah. Kemudian ia juga menilai bahwa dengan adanya *field trip* dapat meningkatkan kerja sama antar kelompok, sehingga ketika mengelola data dapat bertukar informasi dengan teman sekelompok. Tidak hanya dengan teman sekelompok saja, adanya guru pembimbing pada setiap kelompok menjadi faktor meningkatnya kemampuan mengelola data, karena selain melakukan pengamatan juga diarahkan untuk mengumpulkan data, memvisualisasikan, mendeskripsikan, memprediksi, menganalisis dan menyimpulkan.

2. Hasil Wawancara Siswa Inisial L05

Pertanyaan yang diberikan kepada siswa berkaitan dengan hasil perolehan nilai *post-test* sebesar 96. Ia menuturkan bahwa dengan *field trip* dapat menemukan fakta sesuai dengan materi yang telah dipelajari dan menambah pengalaman baru karena belum pernah dilakukan sebelumnya. Selain itu, ia juga menuturkan bahwa dengan adanya kegiatan *field trip* dapat memudahkan dalam mengelola data terutama pada indikator mengumpulkan data. Hal ini dikarenakan pada saat mengidentifikasi komponen ekosistem, ia merasa lebih bebas mengeksplere komponen biotik, dan komponen abiotik yang ada di Kebun Botani UPI. Kemudian dengan adanya bantuan guru pembimbing dan *google lens* juga semakin memudahkan untuk mengumpulkan data. Ia juga menuturkan bahwa dengan *field trip* semakin paham dalam membuat jaring-jaring dan rantai makanan dibandingkan dengan belajar di ruang kelas, karena pada pembelajaran *field trip* dapat menemukan banyak jenis komponen ekosistem mulai dari komponen pertama sampai komponen keempat. Selain itu, ia juga menuturkan kembali dengan adanya kerja sama antar kelompok memudahkan untuk berlatih mengelola data lainnya.

3. Hasil Wawancara Siswa Inisial L10

Pertanyaan yang diberikan kepada siswa berhubungan dengan hasil perolehan nilai *post-test* sebesar 96. Ia menyatakan ketika pembelajaran *field trip* dapat menemukan sebagian besar fakta sesuai dengan materi yang telah dipelajari. Selain itu, ia menuturkan kembali dengan adanya fakta-fakta yang ditemukan di Kebun Botani UPI, memudahkan dalam mengelola data. Hal ini dikarenakan ia sudah memahami konsep materi ekosistem terkait komponen ekosistem, aliran energi, dan interaksi antarspesies sehingga ketika menemukan soal-soal yang berkaitan dengan indikator mengelola data tidak terlalu sulit. Selain faktor tersebut, ia juga menuturkan kembali bahwa dengan *field trip* menjadi lebih paham bagaimana mengelola data dikarenakan dapat berbagi informasi dengan teman sekelompok dan juga arahan dari guru pembimbing. Faktor lain yang menyebabkan ia memiliki nilai yang termasuk kategori tinggi adalah karena pada saat sebelum kegiatan *field trip* ia belajar terlebih dahulu terkait materi ekosistem.

B.3.2 Rekapitulasi Nilai Siswa Kategori Tinggi

No	Kode Siswa	Nilai
1	L04	70
2	L13	70
3	P10	72

Berdasarkan Tabel B.3.2 terkait nilai siswa yang termasuk kategori tinggi, maka akan disajikan hasil wawancara berikut ini:

1. Hasil Wawancara Siswa L04

Pertanyaan yang diberikan kepada siswa bersangkutan dengan hasil perolehan nilai *post-test* sebesar 70. Ia merasa kesulitan dalam mengelola data, terutama dalam menganalisis dan memprediksi tingkatan populasi makhluk hidup dan hubungan interaksi antarspesies. Ia menuturkan bahwa dalam menjawab soal pada indikator memprediksi tidak berdasarkan data tetapi, mengira-ngira jawaban yang menurut siswa tersebut benar. Selain itu, ia juga menuturkan kembali bahwa untuk mengisi soal pada indikator menganalisis tingkatan trofik dan permasalahan keseimbangan ekosistem tidak memperhatikan aspek komponen lain. Sehingga menghasilkan analisis yang tidak tepat. Namun, ia menuturkan dengan adanya kegiatan field trip ia lebih paham terkait materi ekosistem meskipun untuk mengisi soal kemampuan mengelola data masih rendah.

2. Hasil Wawancara Siswa Inisial L13

Pertanyaan yang diberikan kepada siswa bersangkutan dengan hasil perolehan nilai *post-test* sebesar 70. Ia mendapatkan nilai terendah karena merasa sulit dalam memvisualisasikan data, dan memprediksi tingkatan populasi makhluk hidup. Selain itu, menurut responden ia merasa memiliki kendala dalam membuat jaring-jaring makanan karena sulit untuk menentukan garis yang menunjukkan hubungan makan dan dimakan, sehingga menghasilkan skema jaring-jaring makanan yang kurang tepat. Ia menyatakan kembali bahwa kendala lain dalam mengelola data, yaitu memprediksi ia merasa kesulitan dalam menentukan pola pada tiap tingkatan populasi makhluk hidup. Faktor lain yang menyebabkan nilai termasuk kategori rendah, karena sebelum kegiatan pembelajaran *field trip* ia tidak belajar terlebih dahulu.

3. Hasil Wawancara Siswa Inisial P10

Pertanyaan yang diberikan kepada siswa bersangkutan dengan hasil perolehan nilai *post-test* sebesar 70. Ia merasa kesulitan dalam membuat jaring-jaring makanan karena belum paham terkait materi aliran energi. Selain itu, ia menuturkan kembali pada saat kegiatan *field trip* kurang berinteraksi dengan teman sekelompok dan guru pembimbing. Hal itu lah yang menyebabkan siswa tersebut memiliki nilai dengan kategori rendah. Selain itu, kendala yang dihadapi adalah pada saat menjawab soal yang berkaitan dengan indikator memprediksi karena ia kesulitan dalam menentukan pola tingkatan kenaikan dan penurunan jumlah populasi makhluk hidup. Ketika mendapatkan soal memprediksi hanya menjawab sesuai dengan logikanya saja tidak berdasarkan dengan data. Kemudian ia menuturkan kembali bahwa sebelum kegiatan *field trip* ia tidak belajar terlebih dahulu sehingga mendapatkan hasil yang kurang baik.

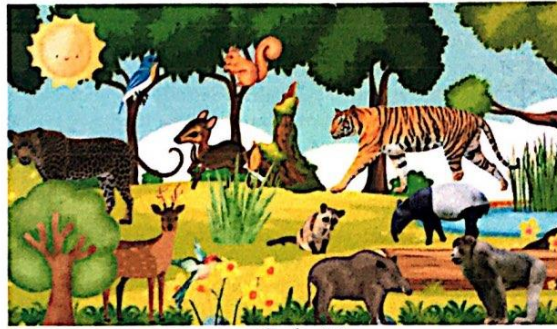
B.4 Contoh Jawaban Pre-test Siswa

Nama : Hana.....

Kelas : X-4.....

SOAL PRETEST MATERI EKOSISTEM

Gambar 1.1 menunjukkan ilustrasi ekosistem hutan di Taman Nasional Kerinci Seblat, untuk menjawab soal nomor 1.



Gambar 1.1.

1. Berdasarkan gambar 1.1 lengkapi tabel dibawah ini, tuliskan nomor dan organisme yang ditemukan lalu berikan tanda \checkmark pada bagian jenis komponen dan tingkatan trofik!

Tabel 1. Data Komponen Ekosistem

NO	Organisme	Jenis Komponen				Tingkatan Trofik			
		Biotik				I	II	III	IV
		Produsen	Herbivor	Omnivor	Karniyor				
1	Harimau				\checkmark				
2	Macaan Tutul				\checkmark				
3	Burung		\checkmark						\checkmark
4	Rusa		\checkmark						\checkmark
5	Kancil		\checkmark						\checkmark
6	Tupai		\checkmark						\checkmark
7	Musang		\checkmark						\checkmark
8	Babi hutan		\checkmark	\checkmark			\checkmark		
9	Monyet		\checkmark						\checkmark
10	Tapir		\checkmark						\checkmark
1	Matahari	\checkmark							\checkmark
2	Tumbuhan	\checkmark							\checkmark
3	air	\checkmark							\checkmark

Bacalah wacana berikut ini, untuk menjawab soal pada nomor 2 dan 3!

EKOSISTEM TAMAN NASIONAL KERINCI SEBLAT

Taman Nasional Kerinci Seblat di Sumatera merupakan konservasi ekosistem hutan yang dilindungi. Pada ekosistem hutan tersebut terdapat beberapa tumbuhan, seperti pohon, rumput, dan lumut dan juga beberapa hewan yang mendiami hutan tersebut untuk melakukan aktivitas kehidupannya. Menurut Pahlevi (2022) selaku peneliti kekayaan jenis satwa liar di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat, mengemukakan bahwa terdapat pola aktivitas dari kehidupan di hutan tersebut, seperti tupai dan ulat yang menghabiskan waktunya di pepohonan, burung kolibri yang hinggap di atas bunga, dan lumut yang menempel pada pepohonan.

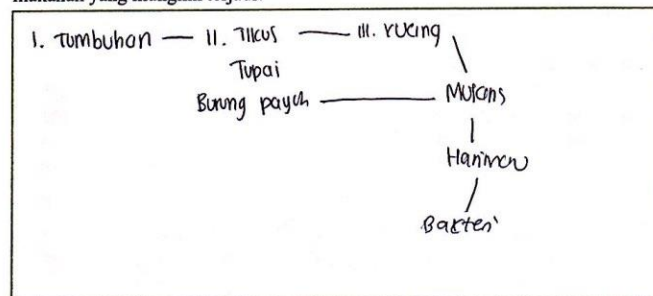
Menurut Pahlevi (2022) terdapat beberapa satwa liar yang mendiami Taman Nasional Kerinci Seblat dengan melakukan interaksi seperti beruk dan babi cenderung hidup berkelompok keuntungan lain dari hidup berkelompok dapat berupa peningkatan kemampuan untuk mencari makanan, anggota kelompok dapat bertukar informasi tentang sumber makanan antara satu sama lain. Selain itu, terdapat juga satwa liar lainnya, seperti tapir, kucing emas, rusa, musang, tikus, harimau sumatera, tupai, burung puyuh, dan kancil. Dengan adanya predator yang ditemukan di kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat tentunya akan memunculkan suatu fenomena makan dan dimakan. Persaingan untuk mendapatkan makanan dengan tujuan untuk bertahan hidup merupakan salah satu jenis kompetisi, seperti yang dilakukan oleh harimau dan juga kucing emas, yang saling memperebutkan mangsa nya hewan herbivora yaitu kancil dan rusa.

2. Berdasarkan wacana ekosistem Taman Nasional Kerinci Seblat, amatilah minimal 3 data interaksi antarspesies kemudian cantumkan dalam tabel berikut ini!

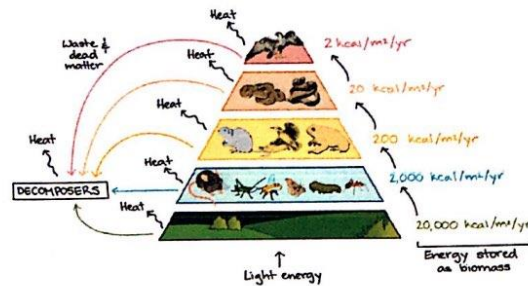
Tabel 2. Interaksi antarspesies di Taman Nasional Kerinci Seblat

No	Tipe Interaksi	Contoh Interaksi
1	kompetisi	perangian mendapatkan makanan
2	Berkembang bak	Adanya perkawinan tiap spesies
3	Berkelompok	meningkatkan kemampuan untuk mencari makanan
4	Mutualisme	Burung kolibri yang hinggap di atas bunga
5		

3. Berdasarkan wacana ekosistem Taman Nasional Kerinci Seblat, buatlah jaring-jaring makanan yang mungkin terjadi!



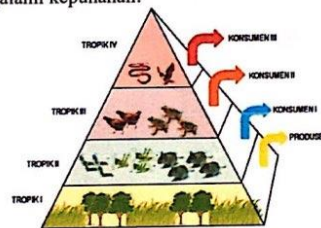
4. Gambar 4.1 menunjukkan piramida energi, yang terjadi pada suatu ekosistem. Apa kesimpulan yang dapat kalian ambil dari gambar 4.1 tersebut?



Gambar 4.1

Jawab : Semakin tinggi tingkatan trofik, semakin kecil kuantitas energi yang tersedia.

5. Gambar 5.1 menunjukkan piramida ekologi, berdasarkan gambar tersebut analisislah apabila belalang mengalami kepunahan!



Gambar 5.1

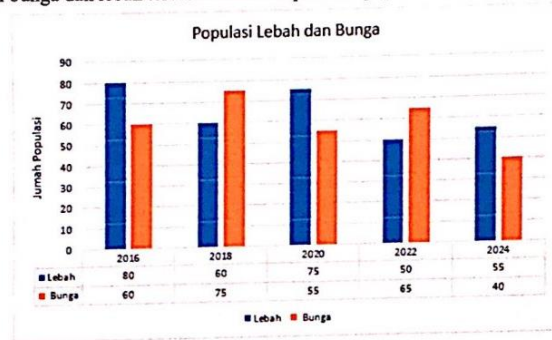
Jawab : Rumput menjadi liar dan setangkai ayam dan katak punah.

6. Yulia dan Elis menghabiskan waktu akhir pekannya dengan pergi ke sawah bersama para petani untuk menanam padi di sekitar area pesawahan. Di hamparan padi yang sangat luas, Yulia melihat beberapa organisme seperti tikus, belalang keong mas, dan burung. Hal tersebut tentunya dapat merugikan petani karena dapat mempengaruhi hasil kualitas padi. Untuk mengurangi populasi dari tikus, belalang, keong mas, dan burung, maka diperlukan predator untuk memangsa hewan tersebut. Berdasarkan hewan yang ditemukan oleh Yulia dan Elis, buatlah rantai makanan minimal 1 rantai makanan, yang dapat terjadi pada ekosistem sawah dan tambahkan predator atau pemangsa dalam rantai makanan tersebut!

padi — tikus — ulat — elang

padi — tikus — ulat — elang — Bakteri

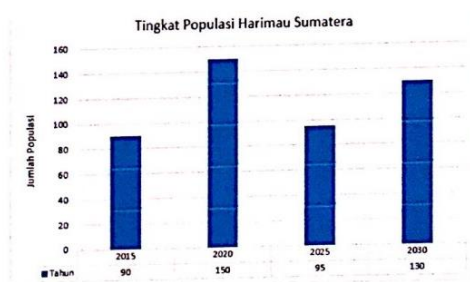
7. Grafik 7.1 menunjukkan tingkat populasi pada lebah dan bunga, berdasarkan grafik 7.1 prediksikan populasi dari lebah dan bunga pada tahun 2026, lalu jelaskan interaksi dari populasi bunga dan lebah tersebut serta dampak dari populasi tersebut!



Grafik 7.1

Jawab : Semakin banyak bunga yang tumbuh semakin banyak lebah yang mendapat makanan

8. Grafik 8.1 menunjukkan tingkat populasi pada harimau sumatera, berdasarkan grafik 8.1 prediksikan populasi harimau sumatera pada tahun 2030, dan bagaimana pengaruh tingkat populasi harimau untuk satwa lain? Jelaskan!



Grafik 8.1

Jawab : Turun dampaknya hewan yang berada yang berada di rantai makanan sebelum harimau akan itu berkembang baik dan tidak pernah.

9. Bacalah wacana dibawah ini, untuk menjawab soal nomor 9.

POPULASI HARIMAU SUMATERA

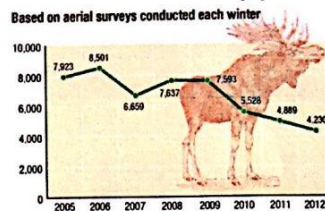


Panthera tigris sumatrae atau yang lebih dikenal dengan sebutan harimau sumatra merupakan hewan yang populasinya terancam punah. Sebuah riset yang dilakukan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menyatakan bahwa harimau sumatera saat ini berjumlah 603 ekor, setiap harinya harimau sumatera dapat menghabiskan sekitar 6 kg daging, di alam bebas harimau dapat memangsa rusa dan juga babi hutan. Di sumatera rusa dan babi hutan tidak hanya diburu oleh harimau saja, akan tetapi dapat diburu oleh manusia yang digunakan untuk dijual belikan, dan dimasak untuk menjadi santapan warga sekitar. Dalam populasinya harimau juga ikut terancam, dikarenakan dapat dijadikan sebagai rekreasi, dan adanya jual beli harimau untuk diawetkan, dan kulitnya dijadikan sebagai kerajinan seperti tas, pajangan, dan lain sebagainya. Tentunya dengan hal tersebut dapat berdampak pada populasi harimau itu sendiri.

Berdasarkan wacana pada nomor 9, mengapa adanya perburuan pada rusa, babi hutan dan harimau sendiri dapat berdampak pada populasi harimau?

Jawab : karena dapat merusak rantai makanan harimau

10. Gambar 10.1 menunjukkan jumlah populasi pada rusa, berdasarkan gambar 10.1 simpulkanlah jumlah populasi pada rusa tersebut, dan berikan alasannya!



Gambar 10.1

Jawab : baik turun, tetapi mulai tahun 2010 populasi rusa mulai menurun

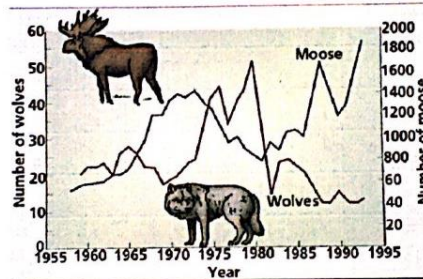
11. Gambar 11.1 menunjukkan hubungan antara komponen biotik yaitu bunga anggrek dan pohon, deskripsikan hubungan tersebut!



Gambar 11.1

Jawab: Hubungan parasitisme

12. Grafik 12.1 menunjukkan dinamika populasi predator – mangsa, berdasarkan grafik 12.1 deskripsikan proses interaksi yang terjadi antara wolves dan moose!



Grafik 12.1

Jawab: Terjadinya interaksi predatori antara moose dan serigala yang menyebabkan penurunan populasi moose pada tahun 1970 dan 1985 dan seterusnya.

B.5 Contoh Jawaban *Post-test* Siswa

Nama : Kesya Sara F. B.

Kelas : X.4

SOAL POSTEST MATERI EKOSISTEM

Bacalah wacana “Mengetal Ekosistem Kebun Botani UPI” untuk menjawab soal nomor 1,2,3!

MENGENAL EKOSISTEM KEBUN BOTANI UPI

Kebun Botani UPI merupakan salah satu kawasan yang memiliki berbagai macam tanaman dari berbagai daerah khususnya Jawa Barat. Selain adanya berbagai macam tanaman, Kebun Botani UPI juga menjadi tempat beberapa satwa untuk melangsungkan berbagai macam aktivitasnya. Suasana kebun botani yang tenang, udara sejuk dan diiringi oleh suara burung gereja yang berkicau, dipenuhi beberapa pohon yang menjulang tinggi membuat keadaan tersebut seperti dalam ekosistem hutan. Kupu – kupu yang hinggap pada bunga, serta terdapat tanaman anggrek dan tumbuhan paku yang menempel pada pohon-pohon. Diantara semak-semak terdapat tikus yang sedang membuat lobang untuk berlindung, dan juga capung-capung yang berterbangan. Terdapat banyak rumput yang di diami oleh sekumpulan belalang, dan juga ulat yang menempel pada pohon, serta tanaman tali putri yang menggulung di dedaunan, dan terdapat tupai dan capung yang sedang mencari makan.

Kebun Botani UPI memiliki kolam berisi air, serta terdapat semak-semak yang berisi genangan air sebagai tempat katak untuk menghabiskan waktunya dan ayam yang sedang mencari makan. Selain satwa dan tumbuhan tersebut, di Kebun Botani UPI terdapat ular, tentunya hal tersebut menjadi ancaman bagi para satwa lain yang mendiami Kebun Botani UPI karena dapat menjadi mangsa bagi ular. Dikarenakan lokasi Kebun Botani UPI yang dekat dengan sekitaran ekosistem hutan lainnya membuat hewan lain seperti burung elang, dapat memasuki kawasan Kebun Botani UPI untuk mencari mangsa. Dengan adanya predator yang ditemukan di Kebun Botani UPI tentunya akan memunculkan suatu fenomena makan dan dimakan. Persaingan antar faktor elang dan ular untuk mendapatkan makanan menjadi faktor terjadinya kompetisi, seperti yang dilakukan oleh elang dan ular yang saling memperebutkan mangsa nya seperti tikus, ayam, dan tupai.

1. Berdasarkan wacana “Mengetal Ekosistem Kebun Botani UPI” lengkapi tabel dibawah ini, cantumkanlah data yang telah ditemukan pada wacana **minimal 10 data**, lalu berikan tanda \checkmark pada bagian jenis komponen dan tingkatan trofik!

No	Organisme	Jenis Komponen				Tingkatan Trofik			
		Abiotik	Biotik			I	II	III	IV
			Produsen	Herbivor	Omnivor				
✓ 1.	Burung gereja			✓			✓		
✓ 2.	Pohon		✓			✓			
✓ 3.	Kupu -kupu			✓			✓		
✓ 4.)	Bunga		✓			✓			
✓ 5.	Tikus				✓			✓	
✓ 6.	Ayam				✓			✓	
7.	Ular					✓			✓
8.	Burung Elang					✓			✓

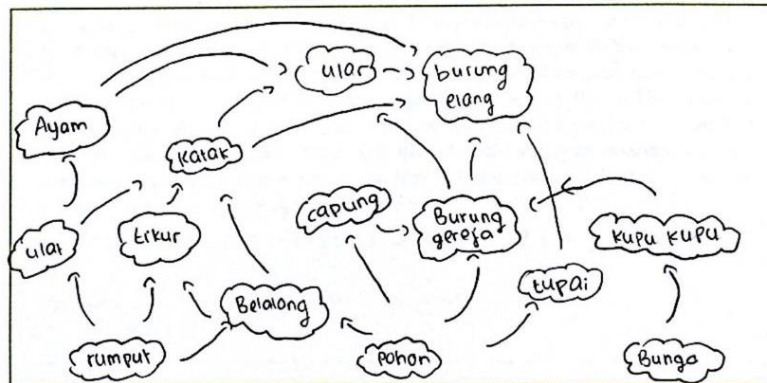
No	Organisme	Jenis Komponen				Tingkatan Trofik			
		Abiotik	Biotik			I	II	III	IV
			Produsen	Herbivor	Omnivor				
✓ 9.	Belalang			✓				✓	
✓ 10.	Capung			✓				✓	
✓ 11.	Tupai			✓				✓	
12.	Air	✓							
13.	Udara	✓							
✓ 14.	Katak				✓				✓
✓ 15.	Ulat			✓				✓	
✓ 16.	Rumput		✓					✓	

2. Berdasarkan wacana “Menenal Ekosistem Kebun Botani UPI”, amatilah data interaksi komponen biotik, kemudian cantumkan minimal 4 interaksi komponen biotik dalam tabel berikut ini!

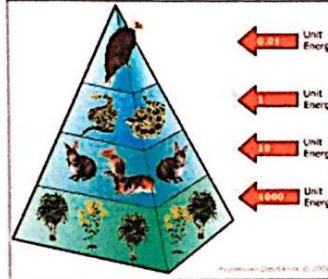
Tabel 2. Interaksi antaspecies di Kebun Botani UPI

No	Tipe Interaksi	Contoh Interaksi
1.	Simbiosis mutualisme	Kupu-kupu hinggap pada bunga
2.	Simbiosis komensalisme	Anggrek dan pohon
3.	Kompetisi	Elang dan Ular
4.	Predasi	Ular dan Tikus
5.	Simbiosis komensalisme	Tumbuhan paku dan pohon
6.	Kompetisi	Ular dan belalang

3. Berdasarkan wacana “Menenal Ekosistem Kebun Botani UPI”, buatlah jaring-jaring makanan yang mungkin terjadi!



4. Gambar 4.1 menunjukkan piramida energi, yang terjadi pada suatu ekosistem. Apa kesimpulan yang dapat kalian ambil dari gambar 4.1 tersebut?

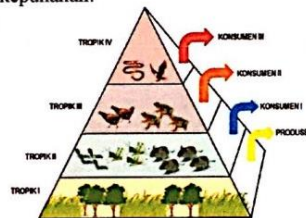


Gambar 4.1

Jawab :

semakin tinggi tingkat trofiknya semakin kecil energinya.....
semakin rendah tingkat trofiknya semakin besar energinya.....

5. Gambar 5.1 menunjukkan piramida ekologi, berdasarkan gambar tersebut analisislah apabila ulat mengalami kepunahan!



Gambar 5.1

Jawab :

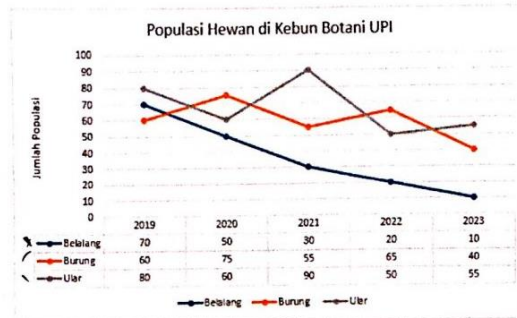
Jika ulat mengalami kepunahan, konsumen II bisa memakan
konsumen I yang lainnya seperti belalang dan tikur

6. Zora dan Noli menghabiskan waktu akhir pekannya dengan pergi ke Kebun Botani UPI untuk belajar mengenai ekosistem. Zora melihat pepohonan yang tinggi, dan rumput di beberapa titik jalan yang dilewati, ketika memasuki kawasan Kebun Botani Noli melihat beberapa hewan seperti belalang, katak, tikus, kupu-kupu, dan ular. Tentunya keberadaan ular dapat membahayakan pengunjung di Kebun Botani UPI sehingga predator untuk ular sangat diperlukan. Berdasarkan organisme yang telah ditemukan oleh Zora dan Noli di Kebun Botani UPI buatlah rantai makanan minimal 2 rantai makanan, yang dapat terjadi pada ekosistem di Kebun Botani UPI dan tambahkan predator atau pemangsa untuk ular dalam rantai makanan tersebut!

Pohon → Belalang → Katak → ular → elang

Rumput → Tikur → ular → elang

7. Dimisalkan Grafik 7.1 menunjukkan tingkat populasi pada belalang, burung, dan ular di Kebun Botani UPI, berdasarkan grafik 7.1 prediksikan populasi belalang, burung dan ular pada tahun 2024, dan bagaimana pengaruh tingkat populasi ketiga hewan tersebut dalam rantai makanan? Jelaskan!

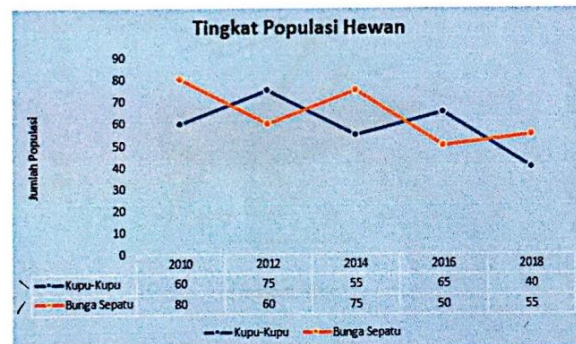


Grafik 7.1 Populasi Hewan di Kebun Botani UPI

Jawab :

pada tahun 2024 populasi belalang turun, tingkat populasi burung naik dan tingkat populasi ular turun. Jika burung penuh, populasi belalang bertambah dan populasi ular berkurang. Jika ular penuh, populasi burung bisa meningkat.

8. Grafik 8.1 menunjukkan tingkat populasi pada Kupu-Kupu dan Bunga Sepatu, berdasarkan grafik 8.1 prediksikan populasi dari Kupu-Kupu dan Bunga Sepatu pada tahun 2019, lalu jelaskan interaksi yang terjadi antara Kupu-Kupu dan Bunga Sepatu!



Grafik 8.1 Kupu-Kupu dan Bunga Sepatu

Jawab :

pada tahun 2020 tingkat populasi kupu-kupu turun, Bunga Sepatu naik dan sebaliknya. Interaksi tersebut adalah simbiosis mutualisme karena kupu-kupu mendapat makanan dan bunga sedangkan bunga di bantu penyerbukan oleh kupu-kupu

9. Bacalah wacana pada nomor 9 berikut ini!

KERUSAKAN TANAMAN PADI OLEH HAMA

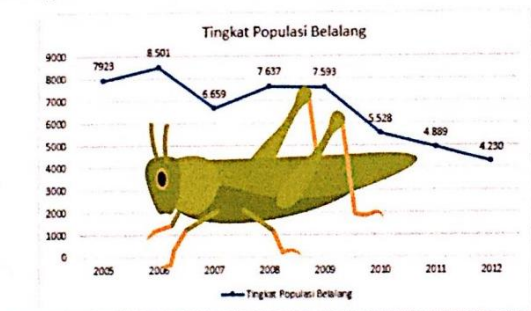
Tanaman padi di Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung mengalami kerusakan, para petani mengkhawatirkan kondisi tersebut akan berdampak buruk terhadap kualitas padi yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Mahasiswa jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung menyebutkan bahwa hama tikus dapat merusak hingga 80% tanaman padi pada satu petak dalam satu malam (1 hari). Hama tikus menyerang mulai dari akar, batang, daun, hingga bulir tanaman padi, sehingga tanaman padi tidak dapat berkembang. Dr. Sandi Asmara, Ir. Solikhin, M.P., dan Dr. Mareli mengungkapkan bahwa hama tikus merupakan salah satu hama yang dapat merugikan petani. Hama Tikus cenderung menyerang tanaman pada malam hari. Dengan adanya permasalahan hama tikus yang dapat merugikan petani, maka petani mencari solusi lain dengan melestarikan predator yaitu burung hantu untuk menjaga tanaman padi, dengan burung hantu tersebut akhirnya padi yang dihasilkan menjadi lebih baik dan jumlah padi meningkat.

Berdasarkan permasalahan pada wacana nomor 9, mengapa dengan adanya burung hantu dapat menghasilkan panen padi yang meningkat?

Jawab :

Karena burung hantu pemakan tikus. Jika tikus mengalami populasi yang menurun maka tanaman padi tidak terserang hama tikus. Karena tikus dapat merusak tanaman padi.

10. Gambar 10.1 menunjukkan grafik tingkat populasi pada belalang di Kebun Botani UPI. Berdasarkan grafik 10.1 simpulkanlah jumlah populasi pada belalang!



Gambar 10.1

Jawab :

Tingkat populasi belalang pada tahun 2005 - 2009 mengalami peningkatan dan penurunan. Pada tahun 2009 - 2011 mengalami penurunan.

11. Gambar 11.1 menunjukkan hubungan antara komponen biotik yaitu ulat dan daun, berdasarkan gambar tersebut deskripsikanlah interaksi yang terjadi!

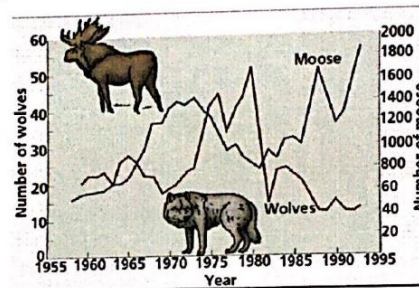


Gambar 11.1

Jawab :

Interaksi simbiosis parasitisme karena yang satu pihak diuntungkan tetapi satu pihak dirugikan. Ulat mendapat keuntungan dan daun, sedangkan daun mendapat kerugian.

12. Grafik 12.1 menunjukkan dinamika populasi antara serigala dan rusa, berdasarkan grafik 12.1 deskripsikan proses interaksi yang terjadi antara wolves (serigala) dan moose (Rusa)!



Grafik 12.1

Jawab :

Populasi serigala meningkat pada tahun 1970-1975 dan populasi rusa menurun pada tahun 1970-1975 karena banyak di mangsa oleh serigala. Sebaliknya, jika populasi serigala menurun maka populasi rusa akan meningkat. Hubungan keduanya adalah predasi.

B.6 Contoh Jawaban LKPD Siswa

1. Amatilah ekosistem Kebun Botani UPI, kemudian kumpulkan minimal 25 data komponen biotik, dan 5 data komponen abiotik dengan menuliskan komponen ekosistem dan memberikan tanda *checklist* (✓) pada tabel data hasil pengamatan berikut ini!

Tabel 1.1 Data Hasil Pengamatan Ekosistem di Kebun Botani

No	Komponen Ekosistem	Jenis Komponen					Tingkatan Trofik				Satuan Makhluk Hidup		Lokasi	
		Abiotik	Biotik				1	2	3	4	Populasi	Individu		
			Produsen	Herbivor	Omnivor	Karnivor	Detritivor/ Dekomposer							
1	Paku tanduk kerbau		✓					✓					✓	A
2	Katak					✓			✓				✓	A
3	Air	✓												A
4	Cahaya matahari	✓												A
5	Udara	✓												A
6	Suhu	✓												A
7	Batu	✓												A
8	Eceng gondok		✓					✓				✓		A
9	Cacing						✓		✓				✓	C
10	leba-leba					✓				✓			✓	C
11	Burung				✓					✓		✓		C
12	Nyamuk				✓					✓		✓		C
13	Jamur											✓		C
14	Ayam				✓					✓		✓		C
15	Lebah			✓						✓			✓	B
16	Kupu-kupu			✓						✓		✓		B
17	Pohon pisang		✓					✓					✓	B
18	Anggrek		✓					✓					✓	B

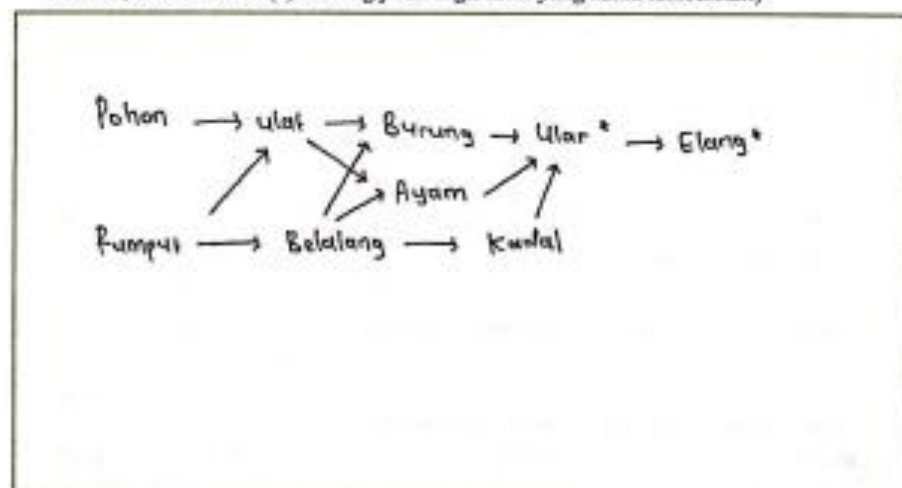
No	Komponen Ekosistem	Jenis Komponen					Tingkatan Trofik				Satuan Makhluk Hidup		Lokasi	
		Abiotik	Biotik				1	2	3	4	Populasi	Individu		
			Produsen	Herbivor	Omnivor	Karnivor	Detritivor/ Dekomposer							
19	Kecambah			✓					✓			✓		B
20	Pohon jambu		✓					✓					✓	B
21	Pohon stempur		✓					✓					✓	D
22	Payap						✓					✓		D
23	Paku ekor kuda		✓					✓				✓		D
24	Melinao		✓					✓				✓		D
25	Phytolendton		✓					✓					✓	E
26	Belalang			✓					✓				✓	E
27	Ulat			✓					✓				✓	E
28	Akar napas		✓					✓					✓	E
29	Tongoret			✓					✓			✓		E
30	Tupai				✓					✓			✓	E
31														
32														
33														
34														
35														

2. Berdasarkan hasil pengamatan ekosistem di Kebun Botani UPI, amatilah dan kumpulkan data interaksi antarspesies minimal 5 interaksi, kemudian cantumkan dalam data tabel berikut ini!

Tabel 2. Data Interaksi Antarspesies di Kebun Botani UPI

No	Tipe Interaksi	Contoh Interaksi
1	Mutualisme	Bunga dan lebah
2	Netralisme	Tupai dan ikan
3	Parasitisme	Ulat dan daun
4	Mutualisme	Lilin kuning dan lebah
5	Parasitisme	Nyamuk dan manusia
6	predasi	Laba-laba dan belalang
7	Parasitisme	Pohon dan anggrek
8	Kompetisi	Kupu-kupu dan lebah

3. Buatlah jaring-jaring makanan dari hasil kegiatan *field trip* yang kalian amati! (Jika salah satu komponen ekosistem dalam jaring makanan tidak ditemukan, buatlah kemungkinan organisme yang bisa mengisi bagian yang kosong tersebut, berilah tanda (*) bintang pada organisme yang kamu tambahkan)



4. Buatlah rantai makanan dari hasil kegiatan *field trip* yang telah kalian amati minimal 2! (Jika salah satu komponen ekosistem dalam jaring makanan tidak ditemukan, buatlah kemungkinan organisme yang bisa mengisi bagian yang kosong tersebut, berilah tanda (*) bintang pada organisme yang kamu tambahkan)

Daur → ulat → Burung → Ular* → Elang*

Bunga → Lebah → Kadal → ulur*

5. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, analisislah apabila produsen yang terdapat di Kebun Botani UPI mengalami kepunahan!

Jawab: Apabila produsen mengalami kepunahan akan memengaruhi jaring-jaring dan rantai makanan pada ekosistem botani UPI. Predator produsen seperti belalang akan mengalami kepunahan dan menyebabkan kepunahan organisme lain dalam ekosistem.

6. Gambar 1. menunjukkan grafik tingkat populasi pada belalang dan burung di Kebun Botani UPI, berdasarkan Gambar 1, prediksi tingkat populasi antara belalang dan burung pada tahun 2025, lalu jelaskan dampak dari menurun dan meningkatnya populasi tersebut!



Gambar 1. Tingkatan Populasi Makhluk Hidup

Jawab:

Belalang akan turun dan burung naik apabila tingkat populasi pada salah satu hewan tersebut menurun, maka burung akan kelebihan atau kekurangan mangsanya.

7. Deskripsikanlah minimal 2 hubungan interaksi antarspesies yang kalian temukan di kebun botani UPI!

Jawab:

- **Mutualisme:** kupu-kupu dan bunga. Kupu-kupu diuntungkan oleh bunga karena mendapatkan makanan berupa nektar, bunga dibantu penyerbukan.
- **Parasitisme:** Nyamuk dan manusia. Nyamuk diuntungkan karena menghisap darah, manusia diuntungkan karena bisa mencah penyakit.

8. Simpulkanlah kegiatan yang telah kalian lakukan!

Jawab :

Kegiatan yang telah dilakukan, yaitu mengamati komponen ekosistem, interaksi antarorganisme dan lain - lain dan berlatih "mengelola data" secara langsung.

B.7 Contoh Jawaban Angket Respon Siswa

Angket Respon Siswa Penggunaan Pembelajaran *Field Trip* Terhadap Kemampuan Mengelola Data Siswa SMA pada Materi Ekosistem

Nama : Zarkia Mauli F
Kelas : X-4

Petunjuk Pengisian Angket

1. Tulislah identitasmu terlebih dahulu.
2. Bacalah dengan teliti pertanyaan yang tersedia dalam angket sebelum memilih jawaban.
3. Isilah angket dibawah ini dengan memberikan tanda *checklist* (✓).
4. Isilah angket ini secara jujur dan sesuai dengan kenyataan.

Keterangan :

STS = Sangat Tidak setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

No	Pertanyaan	Respon			
		STS	TS	S	SS
1	Saya merasa dengan <i>Field Trip</i> kegiatan belajar menjadi lebih menyenangkan				✓
2	Kegiatan pembelajaran <i>Field Trip</i> memudahkan saya dalam memahami materi ekosistem				✓
3	Saya merasa dengan kegiatan <i>Field Trip</i> dapat menemukan banyak hal baru				✓
4	Kegiatan <i>Field Trip</i> dapat memotivasi saya untuk lebih bersemangat dalam belajar			✓	
5	Pembelajaran <i>Field Trip</i> lebih sulit dibandingkan dengan pembelajaran di dalam kelas		✓		
6	Saya lebih menyukai pembelajaran di dalam kelas dibandingkan dengan pembelajaran <i>Field Trip</i>		✓		
7	Saya merasa dengan <i>Field Trip</i> dapat menemukan hal – hal yang nyata sesuai dengan materi yang sudah dipelajari				✓
8	Kegiatan <i>Field Trip</i> dapat membangun keaktifan dan kerjasama saya dalam mengemukakan pendapat dengan kelompok			✓	
9	Kegiatan <i>Field Trip</i> membantu saya untuk mengelola data yang telah didapatkan			✓	
10	Kegiatan <i>Field Trip</i> membantu saya untuk mengumpulkan data – data komponen ekosistem, interaksi antarspesies, dan tingkatan trofik ke dalam bentuk tabel			✓	
11	<i>Field Trip</i> membantu saya untuk memprediksi tingkatan jumlah populasi pada makhluk hidup dan interaksi yang terjadi antarspesies			✓	
12	Kegiatan <i>Field Trip</i> membantu saya untuk memvisualisasikan data dengan membuat jaring-jaring makanan dan juga rantai makanan dalam bentuk gambar atau skema			✓	
13	Kegiatan <i>Field Trip</i> membantu saya dalam menganalisis hubungan antar komponen ekosistem			✓	
14	Pembelajaran <i>Field Trip</i> dapat membantu saya dalam mendeskripsikan hubungan interaksi antar komponen biotik dalam suatu ekosistem			✓	
15	Kegiatan <i>Field Trip</i> membantu saya dalam menyimpulkan piramida energi dan tingkatan populasi makhluk hidup pada suatu ekosistem			✓	

Data B.8 Pengumpulan Hasil Pengamatan Komponen Ekosistem Siswa

Tabel B.8.1 Data Hasil Pengamatan Keseluruhan Kelas

Ploating	Temuan	Jumlah Keseluruhan	Frekuensi	Persentase (%)
A	1. Angrek 2. Teratai 3. Eceng gondok 4. Lumut 5. Ikan 6. Paku tanduk rusa 7. Pohon acasia 8. Katak 9. Bunga sepatu 10. Nyamuk 11. Air 12. Udara 13. Tanah 14. Kibesi	58 Komponen	14	24
B	1. Tanah 2. Batu 3. Paku ekor monyet 4. Pohon pisang 5. Pucuk merah 6. Semut 7. Laba-laba 8. Belalang 9. Ulat 10. Lebah 11. Aglonema 12. Pohon mangga		12	21
C	1. Udara 2. Rumput 3. Burung 4. Kucing 5. Kupu-kupu 6. Belalang 7. Cempaka kuning 8. Kadal 9. Jamur 10. Pohon jambu 11. Air			19
D	1. Pohon Cempaka 2. Dandelion 3. Belalang 4. Ayam 5. Lumut 6. Pohon singkong 7. Lalat 8. Bit merah 9. Cabe rawit 10. Cacing 11. Capung			19
E	1. Kupu-kupu 2. Tupai 3. Sempur 4. Bunga			17

Ploating	Temuan	Jumlah Keseluruhan	Frekuensi	Presentasi (%)
E	5. Pohon nibung 6. Bougenvile 7. Kumbang 8. Ulat 9. Burung 10. Belalang	58 Komponen		17

Tabel Data Hasil Pengamatan Komponen Ekosistem Perkelompok

Tabel B.8.2 Hasil Pengamatan Komponen Ekosistem Siswa Per Kelompok pada Ploating A

Kelompok	Temuan	Jumlah Temuan	Frekuensi	Persentase (%)
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tanah 2. Batu 3. Paku ekor monyet 4. Paku tanduk rusa 5. Anggrek 6. Rayap 7. Cahaya 8. Air Udara 	8	14	57,14
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pohon acasia 2. Katak 3. Eceng gondok 4. Bunga kembang sepatu 5. Anggrek 6. Kibesi 7. Ikan 8. Teratai 	8	14	57,14
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ikan 2. Eceng gondok 3. Teratai 4. Lumut 	4	14	28,57
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pohon acasia 2. Eceng gondok 3. Katak 4. Bunga kembang sepatu 5. Anggrek 6. Kibesi 7. Ikan 8. Teratai 9. Kayu manis 	9	14	64,28
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pohon acasia 2. Katak 3. Eceng gondok 4. Anggrek 5. Kibesi 6. Ikan 7. Teratai 	7	14	50,00

Tabel B.8.3 Hasil Pengamatan Komponen Ekosistem Siswa Per Kelompok pada Ploating B

Kelompok	Temuan	Jumlah Temuan	Frekuensi	Persentase (%)
1	1. Tanah 2. Batu 3. Paku ekor monyet 4. Pucuk merah 5. Pohon pisang	5	12	41,67
2	1. Laba-laba 2. Aglonema 3. Pohon mangga 4. Lilin kuning 5. Belalang 6. Ulat	6	12	50,00
3	1. Tanah 2. Batu 3. Bunga sepatu 4. Paku ekor monyet 5. Pandan 6. Pucuk merah 7. Pohon pisang 8. Semut	8	12	66,67
4	1. Tanah 2. Batu 3. Kembang sepatu 4. Paku ekor monyet 5. Pandan 6. Talas 7. Pucuk merah 8. Pohon pisang 9. Semut 10. Belalang	10	12	83,33
5	1. Bunga kertas 2. Laba-laba 3. Tanah 4. Batu 5. Paku ekor monyet	5	12	41,67

Tabel B.8.4 Hasil Pengamatan Komponen Ekosistem Siswa Per Kelompok pada Ploating C

Kelompok	Temuan	Jumlah Temuan	Frekuensi	Persentase (%)
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Delima 2. Takokak 3. Ikan 4. Eceng gondok 5. Teratai 6. Lumut 7. Belalang 8. Jamur 	8	11	72,72
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tanah 2. Cahaya 3. Udara 4. Batu 5. Kucing 6. Kupu-kupu 7. Jamur 8. Rumput 9. Burung 10. Semut 11. Belalang 	11	11	100
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tanah 2. Batu 3. Benalu 4. Eceng gondok 5. Katak 6. Ikan 7. Cahaya 8. Burung 9. Jamur 10. Lumut 11. Air 	11	11	100
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eceng gondok 2. Teratai 3. Katak 4. Ikan 5. Cahaya 6. Burung 7. Jamur 	7	11	63,63
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nyamuk 2. Cahaya 3. Burung 4. Lumut 5. Jamur 6. Udara 	6	11	54,54

Tabel B.8.5 Hasil Pengamatan Komponen Ekosistem Siswa Per Kelompok pada Ploating D

Kelompok	Temuan	Jumlah Temuan	Frekuensi	Persentase (%)
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cahaya 2. Air 3. Udara 4. Tanah 5. Batu 6. Belalang 7. Ulat 8. Kupu-kupu 	8	11	72,72
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Campaka kuning 2. Pohon sempur 3. Lumut 4. Dandelion 5. Belalang 6. Ulat 	6	11	54,54
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ayam 2. Lalat 3. Semut 4. Nyamuk 5. Pohon nibung 6. Kupu-kupu 7. Kucing 8. Pohon meranti 9. Tanah 10. Pohon pisang 11. Air 	11	11	100
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Semut 2. Ayam 3. Nyamuk 4. Lalat 5. Pohon singkong 6. Burung 7. Pohon pisang 8. Air 9. Cempaka koneng 10. Cahaya 11. Udara 	11	11	100
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ayam cemani 2. Belalang 3. Udara 4. Ulat 	4	11	36,36

Tabel B.8.6 Hasil Pengamatan Komponen Ekosistem Siswa Per Kelompok pada Ploating E

Kelompok	Temuan	Jumlah Temuan	Frekuensi	Persentase (%)
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pohon nibung 2. Palm 3. Paku ekor menyot 4. Tanaman merambat 5. Air 6. Pohon sumbu batu 7. Kadal 	7	10	70
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cahaya 2. Air 3. Udara 4. Sempur 5. Kupu-kupu 6. Nyamuk 	6	10	60
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cempaka kuning 2. Cahaya 3. Burung 4. Kuping gajah 5. Ulat 	5	10	50
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jahe 2. Nyamuk 3. Sempur 4. Kupu-kupu 5. Lumut 	5	10	50
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sempur 2. Rumput 3. Pohon jambu 4. Pohon kipas 5. Kumbang 6. Lebah 7. Pohon daluang 8. Ulat 	8	10	80

LAMPIRAN C

C.1 Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

C.2 Hasil Uji Statistika Kemampuan Mengelola Data

C.3 Hasil Uji N-Gain Kemampuan Mengelola Data

C.1 Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

C.1.1 Hasil Uji Coba Instrumen *Pre-test*

REKAP ANALISIS BUTIR

=====

Rata2= 27,40

Simpang Baku= 5,83

KorelasiXY= 0,67

Reliabilitas Tes= 0,81

Butir Soal= 12

Jumlah Subyek= 30

Nama berkas: D:\PROPOSAL SKRIPSI\HASIL UJI COBA PRE-TEST SISWA XI MIPA 1.AUR

No	No Btr Asli	T	DP(%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi
1	1	2,08	21,88	Mudah	0,416	-
2	2	5,64	31,25	Mudah	0,676	Sangat Signifikan
3	3	5,00	62,50	Sedang	0,738	Sangat Signifikan
4	4	1,67	31,25	Sedang	0,366	-
5	5	5,64	41,67	Mudah	0,611	Sangat Signifikan
6	6	3,12	50,00	Sedang	0,592	Signifikan
7	7	3,26	54,17	Mudah	0,597	Signifikan
8	8	1,64	29,17	Sedang	0,394	-
9	9	1,85	31,25	Mudah	0,404	-
10	10	3,38	37,50	Sedang	0,418	-
11	11	3,60	62,50	Sedang	0,648	Sangat Signifikan
12	12	2,82	43,75	Sedang	0,576	Signifikan

C.2 Hasil Uji Statistika Kemampuan Mengelola Data

Tabel C.2.1 Hasil Uji Statistika Deskriptif Kemampuan Mengelola Data

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
PRETEST-X4	27	100.0%	0	0.0%	27	100.0%
POSTEST-X4	27	100.0%	0	0.0%	27	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
PRETEST-X4	Mean	41.6296	2.06941	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	37.3759	
		Upper Bound	45.8834	
	5% Trimmed Mean	42.0432		
	Median	43.0000		
	Variance	115.627		
	Std. Deviation	10.75299		
	Minimum	14.00		
	Maximum	60.00		
	Range	46.00		
	Interquartile Range	16.00		
	Skewness	-.459	.448	
	Kurtosis	.242	.872	
POSTEST-X4	Mean	84.2222	1.75114	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	80.6227	
		Upper Bound	87.8217	
	5% Trimmed Mean	84.4959		
	Median	84.0000		
	Variance	82.795		
	Std. Deviation	9.09917		
	Minimum	65.00		
	Maximum	98.00		
	Range	33.00		
	Interquartile Range	16.00		
	Skewness	-.386	.448	
	Kurtosis	-.850	.872	

Tabel C.2.2 Hasil Uji Normalitas Kemampuan Mengelola Data

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRETEST-X4	.074	27	.200 [*]	.975	27	.748
POSTEST-X4	.142	27	.171	.949	27	.204

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel C.2.3 Hasil Uji Hipotesis (Wilcoxon) Kemampuan Mengelola Data

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
POSTEST-X4 - PRETEST-X4	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
	Positive Ranks	27 ^b	14.00	378.00
	Ties	0 ^c		
	Total	27		

- a. $Post-test - X4 < Pre-test - X4$
- b. $Post-test - X4 > Pre-test - X4$
- c. $Post-test - X4 = Pre-test - X4$

Test Statistics^a

		POSTEST-X4 - PRETEST- X4
Z		-4.544 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test
- b. Based on negative ranks

C.3 Hasil Uji N-Gain Kemampuan Mengelola Data

Tabel C.3.1 Hasil Uji N-Gain Kemampuan Mengelola Data

No	Nama Siswa	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	N-Gain	Kategori	N-Gain (%)	Kategori
1	P01	34,00	83,00	0,74	Tinggi	74,24	Efektif
2	L01	37,00	79,00	0,67	Sedang	66,67	Efektif
3	P02	47,00	93,00	0,87	Tinggi	86,79	Efektif
4	P03	33,00	94,00	0,91	Tinggi	91,04	Efektif
5	P04	52,00	87,00	0,73	Tinggi	72,92	Efektif
6	L02	14,00	72,00	0,67	Sedang	67,44	Efektif
7	L03	40,00	76,00	0,60	Sedang	60,00	Efektif
8	P05	44,00	83,00	0,70	Tinggi	69,64	Efektif
9	P06	56,00	91,00	0,80	Tinggi	79,55	Efektif
10	L04	24,00	70,00	0,61	Sedang	60,53	Efektif
11	P07	52,00	96,00	0,90	Tinggi	89,58	Efektif
12	L05	47,00	96,00	0,87	Tinggi	86,79	Efektif
13	L06	29,00	86,00	0,80	Tinggi	80,28	Efektif
14	L07	34,00	84,00	0,76	Tinggi	75,76	Efektif
15	L08	32,00	77,00	0,66	Sedang	66,18	Efektif
16	L09	35,00	91,00	0,86	Tinggi	86,15	Efektif
17	P08	40,00	81,00	0,68	Sedang	68,33	Efektif
18	L10	60,00	96,00	0,88	Tinggi	87,50	Efektif
19	P09	34,00	93,00	0,89	Tinggi	89,39	Efektif
20	L11	38,00	73,00	0,56	Sedang	56,45	Efektif
21	P10	48,00	71,00	0,44	Sedang	44,23	Efektif
22	L12	45,00	81,00	0,65	Sedang	65,45	Efektif
23	L13	45,00	65,00	0,36	Sedang	36,36	Efektif
24	P11	54,00	98,00	0,96	Tinggi	95,65	Efektif
25	P12	43,00	82,00	0,68	Sedang	68,42	Efektif
26	P13	50,00	94,00	0,88	Tinggi	88,00	Efektif
27	P14	57,00	87,00	0,70	Tinggi	67,77	Efektif
Rata-Rata		41,63	84,93	0,71	Tinggi	71,45	Efektif

C.4 Hasil Uji N-Gain Kemampuan Mengelola Data Siswa Per Indikator

Tabel C.4.1 N-Gain Indikator Mengumpulkan Data

N-Gain Per Indikator Kemampuan Mengumpulkan Data							
No	Nama Siswa	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	N-Gain	Kategori	N-Gain (%)	Kategori
1	P01	38,5	81	0,69	Sedang	69,10	Efektif
2	L01	48,5	81	0,63	Sedang	63,10	Efektif
3	P02	0	87	0,87	Tinggi	87,5	Efektif
4	P03	24,5	94	0,92	Tinggi	92,05	Efektif
5	P04	55	94	0,86	Tinggi	86,66	Efektif
6	L02	10,5	94	0,93	Tinggi	93,29	Efektif
7	L03	25	56	0,41	Sedang	41,33	Efektif
8	P05	55	81	0,57	Sedang	57,7	Efektif
9	P06	38,5	75	0,59	Sedang	59,3	Efektif
10	L04	10	69	0,65	Sedang	65,5	Efektif
11	P07	38,5	100	1	Tinggi	100	Efektif
12	L05	38	100	1	Tinggi	100	Efektif
13	L06	52	75	0,47	Sedang	47,91	Efektif
14	L07	38	94	0,90	Tinggi	90,32	Efektif
15	L08	48,5	100	1	Tinggi	100	Efektif
16	L09	52	94	0,87	Tinggi	87,5	Efektif
17	P08	38,5	100	1	Tinggi	100	Efektif
18	L10	52	94	0,87	Tinggi	87,5	Efektif
19	P09	51,5	81	0,60	Sedang	60,82	Efektif
20	L11	41,5	75	0,57	Sedang	57,26	Efektif
21	P10	30,5	81	0,72	Tinggi	72,66	Efektif
22	L12	27	75	0,65	Tinggi	65,75	Efektif
23	L13	45	100	1	Tinggi	100	Efektif
24	P11	40,5	87	0,78	Tinggi	78,15	Efektif
25	P12	39,5	100	1	Tinggi	100	Efektif
26	P13	38,5	87	0,78	Tinggi	78,86	Efektif
27	P14	58,5	94	0,85	Tinggi	85,54	Efektif
Rata-Rata		38,35	88,81	0,81	Tinggi	81,79	Efektif

Tabel C.4.2 N-Gain Indikator Memvisualisasi Data

N-Gain Per Indikator Kemampuan Memvisualisasi Data							
No	Nama Siswa	Pre-test	Post-test	N-Gain	Kategori	N-Gain (%)	Kategori
1	P01	0	75	0,75	Tinggi	75	Efektif
2	L01	0	100	1	Tinggi	100	Efektif
3	P02	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
4	P03	25	100	1	Tinggi	100	Efektif
5	P04	0	100	1	Tinggi	100	Efektif
6	L02	0	100	1	Tinggi	100	Efektif
7	L03	0	75	0,75	Tinggi	75	Efektif
8	P05	25	100	1	Tinggi	100	Efektif
9	P06	25	100	1	Tinggi	100	Efektif
10	L04	0	75	0,75	Tinggi	75	Efektif
11	P07	25	100	1	Tinggi	100	Efektif
12	L05	25	75	0,67	Sedang	66,67	Efektif
13	L06	0	100	1	Tinggi	100	Efektif
14	L07	0	100	1	Tinggi	100	Efektif
15	L08	0	100	1	Tinggi	100	Efektif
16	L09	0	100	1	Tinggi	100	Efektif
17	P08	0	75	0,75	Tinggi	75	Efektif
18	L10	75	100	1	Tinggi	100	Efektif
19	P09	0	100	1	Tinggi	100	Efektif
20	L11	0	100	1	Tinggi	100	Efektif
21	P10	25	100	1	Tinggi	100	Efektif
22	L12	0	100	1	Tinggi	100	Efektif
23	L13	25	50	0,33	Sedang	33,33	Efektif
24	P11	25	100	1	Tinggi	100	Efektif
25	P12	0	75	0,75	Tinggi	75	Efektif
26	P13	0	100	1	Tinggi	100	Efektif
27	P14	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
Rata-Rata		13,89	92,59	0,92	Tinggi	92,67	Efektif

Tabel C.4.3 N-Gain Indikator Menganalisis Data

N-Gain Per Indikator Kemampuan Menganalisis Data							
No	Nama Siswa	Pre-test	Post-test	N-Gain	Kategori	N-Gain (%)	Kategori
1	P01	33	83,5	0,75	Tinggi	75,37	Efektif
2	L01	33	50	0,25	Rendah	25,37	Efektif
3	P02	67	83,5	0,50	Sedang	50	Efektif
4	P03	50	67	0,34	Sedang	34	Efektif
5	P04	50	66,5	0,33	Sedang	33	Efektif
6	L02	33	50	0,25	Rendah	25,37	Efektif
7	L03	33	50	0,25	Rendah	25,37	Efektif
8	P05	50	67	0,34	Sedang	34	Efektif
9	P06	66,5	83,5	0,50	Sedang	50,74	Efektif
10	L04	33	50	0,25	Rendah	25,37	Efektif
11	P07	67	83,5	0,50	Sedang	50	Efektif
12	L05	66,5	100	1	Tinggi	100	Efektif
13	L06	33	100	1	Tinggi	100	Efektif
14	L07	50	67	0,34	Sedang	34	Efektif
15	L08	50	67	0,34	Sedang	34	Efektif
16	L09	50	83,5	0,67	Sedang	67	Efektif
17	P08	50	67	0,34	Sedang	34	Efektif
18	L10	67	100	1	Tinggi	100	Efektif
19	P09	50	83,5	0,67	Sedang	67	Efektif
20	L11	33	50	0,25	Rendah	25,37	Efektif
21	P10	50	67	0,34	Sedang	34	Efektif
22	L12	67	83,5	0,50	Sedang	50	Efektif
23	L13	67	67	0	Rendah	0	Efektif
24	P11	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
25	P12	50	67	0,34	Sedang	34	Efektif
26	P13	66,5	83,5	0,50	Sedang	50,74	Efektif
27	P14	33	67	0,50	Sedang	50,74	Efektif
Rata-Rata		50,57	77,31	0,56	Sedang	56,49	Efektif

Tabel C.4.4 N-Gain Indikator Mendeskripsikan Data

N-Gain Per Indikator Kemampuan Mendeskripsikan Data							
No	Nama Siswa	Pre-test	Post-test	N-Gain	Kategori	N-Gain (%)	Kategori
1	P01	50	83,5	0,67	Sedang	67	Efektif
2	L01	33,5	83,5	0,75	Tinggi	75,18	Efektif
3	P02	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
4	P03	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
5	P04	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
6	L02	16,5	67	0,60	Sedang	60,47	Efektif
7	L03	16,5	67	0,60	Sedang	60,47	Efektif
8	P05	16,5	83,5	0,80	Tinggi	80,23	Efektif
9	P06	83,5	100	1	Tinggi	100	Efektif
10	L04	33	67	0,50	Sedang	50,74	Efektif
11	P07	67	100	1	Tinggi	100	Efektif
12	L05	33	83,5	0,75	Tinggi	75,37	Efektif
13	L06	16,5	67	0,60	Sedang	60,47	Efektif
14	L07	16,5	67	0,60	Sedang	60,47	Efektif
15	L08	0	50	0,50	Sedang	50	Efektif
16	L09	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
17	P08	50	83,5	0,67	Sedang	67	Efektif
18	L10	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
19	P09	33,5	83,5	0,75	Tinggi	75,18	Efektif
20	L11	33,5	67	0,50	Sedang	50,37	Efektif
21	P10	50	83,5	0,67	Sedang	67	Efektif
22	L12	33	50	0,25	Rendah	25,37	Efektif
23	L13	33	67	0,50	Sedang	50,74	Efektif
24	P11	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
25	P12	50	66,5	0,33	Sedang	33	Efektif
26	P13	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
27	P14	50	83,5	0,67	Sedang	67	Efektif
Rata-Rata		39,46	82,24	0,74	Tinggi	74,19	Efektif

Tabel C.4.5 N-Gain Indikator Memprediksi Data

N-Gain Per Indikator Kemampuan Memprediksi Data							
No	Nama Siswa	Pre-test	Post-test	N-Gain	Kategori	N-Gain (%)	Kategori
1	P01	33,5	67	0,50	Sedang	50,37	Efektif
2	L01	33	50	0,25	Rendah	25,37	Efektif
3	P02	67	83,5	0,50	Sedang	50	Efektif
4	P03	0	100	1	Tinggi	100	Efektif
5	P04	83,5	83,5	0	Rendah	0	Efektif
6	L02	0	50	0,50	Sedang	50	Efektif
7	L03	67	83,5	0,50	Sedang	50	Efektif
8	P05	66,5	83,5	0,50	Sedang	50,74	Efektif
9	P06	50	83,5	0,67	Sedang	67	Efektif
10	L04	16,5	66,5	0,59	Sedang	59,88	Efektif
11	P07	67	83,5	0,50	Sedang	50	Efektif
12	L05	67	100	1	Tinggi	100	Efektif
13	L06	50	83,5	0,67	Sedang	67	Efektif
14	L07	50	83,5	0,67	Sedang	67	Efektif
15	L08	67	67	0	Rendah	0	Efektif
16	L09	33	67	0,50	Sedang	50,74	Efektif
17	P08	50	67	0,34	Sedang	34	Efektif
18	L10	67	100	1	Tinggi	100	Efektif
19	P09	16,5	100	1	Tinggi	100	Efektif
20	L11	67	67	0	Rendah	0	Efektif
21	P10	83,5	50	-2,03	Rendah	-203,03	Efektif
22	L12	67	67	0	Rendah	0	Efektif
23	L13	50	50	0	Rendah	0	Efektif
24	P11	83,5	100	1	Tinggi	100	Efektif
25	P12	67	83,5	0,50	Sedang	50	Efektif
26	P13	67	83,5	0,50	Sedang	50	Efektif
27	P14	50	83,5	0,67	Sedang	67	Efektif
Rata-Rata		51,94	76,31	0,44	Sedang	44,07	Efektif

Tabel C.4.5 N-Gain Indikator Menyimpulkan Data

N-Gain Per Indikator Kemampuan Menyimpulkan Data							
No	Nama Siswa	Pre-test	Post-test	N-Gain	Kategori	N-Gain (%)	Kategori
1	P01	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
2	L01	75	100	1	Tinggi	100	Efektif
3	P02	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
4	P03	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
5	P04	75	75	0	Rendah	0	Efektif
6	L02	25	75	0,67	Sedang	66,67	Efektif
7	L03	100	100	0	Rendah	0	Efektif
8	P05	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
9	P06	75	100	1	Tinggi	100	Efektif
10	L04	50	75	0,5	Sedang	50	Efektif
11	P07	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
12	L05	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
13	L06	25	75	0,67	Sedang	66,67	Efektif
14	L07	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
15	L08	25	75	0,67	Sedang	66,67	Efektif
16	L09	25	100	1	Tinggi	100	Efektif
17	P08	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
18	L10	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
19	P09	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
20	L11	50	75	0,5	Sedang	50	Efektif
21	P10	50	50	0	Rendah	0	Efektif
22	L12	75	100	1	Tinggi	100	Efektif
23	L13	50	75	0,5	Sedang	50	Efektif
24	P11	75	100	1	Tinggi	100	Efektif
25	P12	50	100	1	Tinggi	100	Efektif
26	P13	75	100	1	Sedang	100	Efektif
27	P14	100	100	0	Rendah	0	Efektif
Rata-Rata		55,56	91,67	0,76	Tinggi	76,92	Efektif

LAMPIRAN D

D.1 Surat Permohonan Izin Penelitian

D.2 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian

D.3 Surat Keterangan Judgement Instrumen Soal

D.4 Dokumentasi Penelitian

D.1 Surat Permohonan Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
KANTOR PENGEMBANGAN DAN PENGELOLAAN
SEKOLAH LABORATORIUM
Jl. Sanjayaguru No. 1 Telp. (022) 2013342, 2013163 Ext. 3620 Bandung 40154

SURAT IZIN PENELITIAN

No : B.013/UN40.R3.3/PT/2023

Kepala Kantor Pengembangan dan Pengelolaan Sekolah Laboratorium Percontohan
Universitas Pendidikan Indonesia memberikan izin kepada mahasiswa :

Nama : Khaira Maulida Arfah
NIM : 1909702
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : FPMIPA
Jenjang : S1

Untuk melaksanakan observasi/penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul **“Penggunaan Pembelajaran Filed Trip Terhadap Kemampuan Mengelola Data Siswa SMA pada Materi Ekosistem”** yang akan dilaksanakan di SMA Laboratorium-Percontohan UPI dengan teknis sesuai kebijakan sekolah.

Kepada Kepala Sekolah yang bersangkutan diharapkan bantuan dan perhatiannya agar pelaksanaan tugas yang bersangkutan dapat berjalan sebagaimana mestinya.

Bandung, 11 Januari 2023
Kepala KP2SL

Dr. Prayoga Bestari, M.Si.
NIP. 19750414 200501 1001

Tembusan :

1. SMA Laboratorium-Percontohan UPI
2. Arsip



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI**
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
Jalan Dr. Setiabudhi No.229 Bandung 40154
Laman: biologi.upi.edu; surel/e-mail: biologi@upi.edu

Lampiran : 3 lembar
Perihal : *Permohonan Izin Penelitian*

Yth.
Ketua Departemen Pendidikan Biologi
di tempat

Assalamualaikum wr wb.

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian skripsi yang menggunakan metode pembelajaran *field trip* yang akan dilaksanakan pada:

Hari/ Tanggal : 20-23 Februari 2023
Waktu Pelaksanaan : 07.00 – 12.00 WIB
Tempat Pelaksanaan : Kebun Botani UPI Jl. Dr. Setiabudhi no. 229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154.

Maka dari itu, kami memohon izin untuk melaksanakan penelitian di Kebun Botani UPI dengan membawa 76 siswa kelas X dari SMA Laboratorium Percontohan UPI. Bersama ini kami sampaikan rincian mahasiswa yang akan melaksanakan kegiatan penelitian adalah sebagai berikut.

No	Nama Mahasiswa	NIM	Program Studi
1	Khaira Maulida Arfah	1909702	Pendidikan Biologi
2	Salma Hasna Arifah	1908153	Pendidikan Biologi
3	Syifa Marwah	1902913	Pendidikan Biologi

Demikian surat ini kami sampaikan. Besar harapan kami, Bapak dapat memberikan izin untuk melaksanakan penelitian. Atas perhatian Bapak, kami ucapkan terimakasih.

Wassalamualaikum wr wb.

Bandung, 20 Januari 2023

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi UPI

Mengetahui,
Dosen Pembimbing 1

Dr. Amprasto, M.Si.
NIP. 196607161991011001

Khaira Maulida A
NIM. 1909702

Salma Hasna A
NIM. 1908153

Syifa Marwah
NIM 1902913

D.2 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



**DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAWA BARAT
SMA LABORATORIUM – PERCONTOHAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
(TERAKREDITASI “A”)**
Jalan Senjayaguru Kampus UPI. Telp. (022) 2004404 Bandung 40154

SURAT KETERANGAN

Nomor : 307/ 421/ SMA-LABUPI/ V /2023

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Laboratorium (Percontohan) Universitas Pendidikan Indonesia , menerangkan bahwa :

Nama : **Khaira Maulida Arfah**
Nim : 1909702
Jurusan : Pendidikan Biologi- FPMIPA
Strata : S1

Telah melaksanakan Observasi / penelitian di SMA Laboratorium - Percontohan Universitas Pendidikan Indonesia, dari **Bulan 31 Januari sampai dengan 04 April 2023** dalam rangka penelitian skripsi dengan judul **“Penggunaan Pembelajaran *Field Trip* Terhadap Kemampuan Mengelola Data Siswa SMA Pada Materi Ekosistem”**

Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 17 Mei 2023

Kepala Sekolah,

Dr. Deni Kadarsah, M.Pd.
NIP. 196312061990031004

D.3 Surat *Judgement* Instrumen Soal

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
Jalan Dr. Setiabudhi No.229 Bandung 40154
Laman: biologi.upi.edu; surel/e-mail: biologi@upi.edu

SURAT KETERANGAN

Nomor: 389/UN40.F4/PK/2023

Surat ini menerangkan bahwa, Dosen:

nama : Dr. Amprasto, M.Si.
NIP : 196607161991011001

telah melakukan judgement instrumen penelitian mahasiswa:

nama : Khaira Maulida Arfah
NIM : 1909702
program studi : Pendidikan Biologi
judul skripsi : Penggunaan Pembelajaran *Field Trip* Terhadap Kemampuan Mengelola Data Siswa SMA pada Materi Ekosistem

Menyetujui,
Dosen,

Dr. Amprasto, M.Si.
NIP 196607161991011001

Bandung, 12 April 2023
Mahasiswa,

Khaira Maulida Arfah
NIM 1909702



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
Jalan Dr. Setiabudhi No.229 Bandung 40154
Laman: biologi.upi.edu; surel/e-mail: biologi@upi.edu

SURAT KETERANGAN

Nomor: 390/UN40.F4/PK/2023

Surat ini menerangkan bahwa, Dosen:

nama : Drs. Suhara, M.Pd.
NIP : 196512271991031003

telah melakukan judgement instrumen penelitian mahasiswa:

nama : Khaira Maulida Arfah
NIM : 1909702
program studi : Pendidikan Biologi
judul skripsi : Penggunaan Pembelajaran *Field Trip* Terhadap Kemampuan Mengelola Data Siswa SMA pada Materi Ekosistem

Menyetujui,
Dosen,

Drs. Suhara, M.Pd.
NIP 196512271991031003

Bandung, 12 April 2023
Mahasiswa,

Khaira Maulida Arfah
NIM 1909702

D.4 Dokumentasi Penelitian





