



**LAMPIRAN 1 INSTRUMEN
PENELITIAN**

Lampiran 1.1. Kisi-kisi Soal Pokok Bahasan Ekosistem dan Pencemaran Lingkungan Kelas X MIPA

KISI-KISI SOAL KELOMPOK PERIODE I
POKOK BAHASAN EKOSISTEM

Nama Sekolah : SMA Laboratorium Undiksha
 Kelas/Semester : X MIPA/2 (Genap)
 Mata Pelajaran : Biologi
 Materi pokok : Ekosistem
 Jumlah Soal : 20

No Soal	Ranah Koognitif	Indikator Soal	Soal
1.	C4	Diberikan soal uraian mengenai ineraksi antar makhluk hidup pada perairan. Siswa dapat menganalisis interaksi yang terjadi.	1. Jika di dalam kolam kita menjumpai makhluk hidup berupa belut, ikan gabus dan beberapa tumbuhan air yakni teratai dan <i>Hidrillia sp</i> , kemudian mereka berinteraksi dengan lingkungan kolam maka akan membentuk suatu... a. Populasi b. Komunitas c. Individu d. Ekosistem e. Simbiosis
2.	C4	Diberikan soal uraian mengenai rusaknya ekosistem hutan akibat	2. Kebakaran hutan mengakibatkan banyak satwa yang kehilangan habitatnya, salah satunya ialah orang utan. Banyak diantara mereka

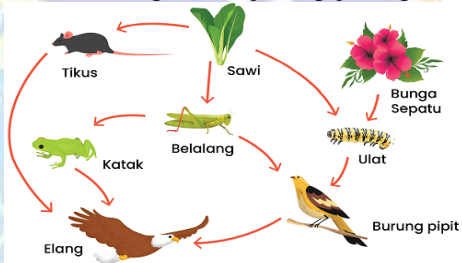
		<p>kebakaran hutan yang mengakibatkan punahnya orang utan. Siswa dapat memberikan solusi untuk mengatasi peristiwa tersebut.</p>	<p>yang terlantar ditengah-tengah hutan dengan kondisi kelaparan dan sangat memprihatinkan. Bagaimana cara mengatasi orang utan tersebut agar tetap hidup di habitat yang sama...</p> <ol style="list-style-type: none"> Melakukan perawatan kepada orang utan kemudian dilepaskan ke habitat yang sama seperti habitat sebelumnya Memindahkan orang utan ke kebun binatang dan membiarkannya hidup disana dengan perawatan yang disediakan pengelola Menanam kembali hutan gundul agar hutan habitat orang utan kembali seperti semula dan dapat hidup di habitatnya Menempatkan orang utan ke tempat penampungan sementara hingga habitat aslinya kembali seperti sedia kala Merelokasi orang utan ketempat yang dilindungi dan membiarkannya di habitat barunya dengan kondisi apa adanya
3.	C4	<p>Siswa dapat menganalisis dan menyimpulkan dari suatu uraian yang diberikan.</p>	<p>3. Gas nitrogen merupakan gas yang melimpah di udara, namun hanya sedikit organisme yang dapat menggunakan nitrogen dalam bentuk N_2. Berdasarkan keterangan tersebut, kesimpulan yang benar adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Hewan dan manusia tidak pernah kekurangan nitrogen karena nitrogen dapat diserap melalui pernapasan Manusia dan hewan dapat kekurangan nitrogen karena hanya sebagian kecil nitrogen yang dapat diserap melalui pernapasan Organisme di bumi tidak akan kekurangan nitrogen karena semua organisme dapat memanfaatkan nitrogen langsung dari udara Semua organisme di bumi selalu terancam kekurangan nitrogen karena gas nitrogen harus diikat terlebih dahulu oleh bakteri sebelum dapat digunakan Tumbuhan tidak pernah kekurangan nitrogen karena dapat mengambil nitrogen langsung dari udara


4.	C4	Siswa dapat menganalisis dan mengelompokkan interaksi antar komponen biotik sesuai dengan pernyataan yang diberikan.	<p>4. Perhatikan pernyataan dibawah ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Simbiosis mutualisme, kupu-kupu mendapatkan nektar dan bunga dibantu penyerbukan oleh kupu-kupu 2. Simbiosis parasitisme, benalu mendapatkan asupan nutrisi melalui pohon yang ditumpanginya dan pohon yang ditumpanginya merasa rugi karena nutrisinya berkurang 3. Predasi, rusa dimakan kelinci dalam sebuah ekosistem hutan 4. Kompetisi intraspesies, singa jantan berkelahi dalam memperebutkan betina dalam periode masa kawin tertentu <p>Berdasarkan pernyataan diatas manakah yang sesuai dengan konsep interaksi antar komponen biotik?</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1, 2 dan 4 b. 2, 3 dan 4 c. 1, 2 dan 3 d. 1, 3 dan 4 e. Semua benar
5.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>5. Perhatikan ciri-ciri ekosistem darat berikut ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Perbedaan suhu siang dan malam yang teramat mencolok 2) Rendahnya curah hujan 3) Evaporasi yang lebih tinggi 4) Tumbuhan berdaun kecil dengan bentuk jarum 5) Fauna kelompok hewan melata <p>Jika didasarkan pada uraian diatas, maka dapat diasumsikan bahwa bioma tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Gurun b. Hutan hujan tropis c. Tundra d. Hutan gugur

6.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan	<p>e. Taiga</p> <p>6. Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Terputusnya rantai makanan mengakibatkan keseimbangan antara tingkat trofik serta populasi dalam ekosistem akan menjadi titik terkendali dan memicu kepunahan spesies tertentu. Apa yang akan terjadi bila konsumen tingkat I populasinya berkurang...</p> <ol style="list-style-type: none"> Belalang semakin banyak karena ketersediaan makanan melimpah Burung elang menjadi berkurang karena ketersediaan makanan terbatas Populasi katak berkurang karena ketersediaan makanan yang terbatas Populasi ular meningkat karena sumber makanan melimpah Rerumputan semakin sedikit karena konsumennya semakin banyak
7.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan	<p>7. Pada efek rumah kaca, karbondioksida dapat berkumpul dan membentuk lapisan. Hal yang menyebabkan karbondioksida dapat melayang dan berkumpul di atmosfer karena karbondioksida lebih ringan dari gas lain. Gaya hidup manusia modern adalah salah satu efek penyebab rumah kaca. Berdasarkan pernyataan tersebut solusi yang dapat ditawarkan ialah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Hemat listrik dengan cara menggunakan lampu yang berdaya rendah

			<ul style="list-style-type: none"> b. Menggunakan bahan bakar ramah lingkungan dan menggunakan angkutan umum c. Mengurangi penggunaan peralatan yang serba elektronik d. Penggunaan plastik berlebihan dan menebang pohon sembarangan e. Penghijauan pada lingkungan sekitar agar tetap terjaga keasriannya
8.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>8. Dalam ekosistem hutan, tumbuhan menjadi pemasok energi bagi makhluk hidup lainnya, karena tumbuhan dapat....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Menghasilkan oksigen untuk oksidasi zat makanan b. Menggunakan energi matahari untuk menguraikan air c. Menguraikan senyawa organik menjadi senyawa anorganik d. Menyimpan energi kimia dalam bentuk senyawa anorganik e. Menggunakan energi matahari untuk menghasilkan senyawa organik
9.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>9. Hubungan antara bunga Anggrek dengan inangnya merupakan salah satu contoh dari simbiosis.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Komensalisme b. Mutualisme c. Parasitisme d. Predasi e. Netralisme
10.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>10. Dalam ekosistem persawahan terdapat jaring makanan sebagai berikut.</p>

			 <p>Bila dalam ekosistem tersebut ular habis diburu manusia, maka yang dapat diupayakan manusia agar hama tikus tidak mengganggu pertanian padi adalah . . .</p> <ol style="list-style-type: none"> Menjaga kelestarian elang Menjaga kelestarian katak Membasmi hama belalang dengan pestisida Mengusir burung pemakan padi Membasmi jangkrik
11.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>11. Perhatikan gambar pembagian zona ekosistem laut, berikut ini!</p>  <p>Alasan yang tepat terkait peristiwa yang terjadi di zona limnetik jika ekosistem tersebut tercemar oleh berbagai macam sampah plastik?</p> <ol style="list-style-type: none"> Tumpukan berbagai sampah plastik terhempas ke pantai oleh gelombang laut sehingga organisme di zona itu ikut terdampar ke pantai.

			<p>b. Tumpukan sampah plastik membelokkan gelombang laut menuju ke dasar sehingga merusak susunan habitat di zona itu.</p> <p>c. Tumpukan berbagai sampah plastik menghambat penetrasi sinar matahari dan mengganggu proses fotosintesis produsen di zona itu.</p> <p>d. Tumpukan sampah plastik yang menjadi partikel-partikel kecil menimbun di dasar laut dan merusak habitat organisme di zona itu.</p> <p>e. Tumpukan sampah plastik yang menjadi partikel-partikel kecil menghambat proses penguaraian mikroorganisme di zona itu.</p>
12.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>12. Perhatikan gambar jaring-jaring makanan berikut!</p>  <p>Komponen ekosistem yang berkedudukan sebagai konsumen tingkat I adalah...</p> <p>a. Ulat, belalang dan tikus</p> <p>b. Burung pipit, belalang dan katak</p> <p>c. Tikus, elang dan burung pipit</p> <p>d. Ulat, burung pipit dan elang</p> <p>e. Tikus, belalang dan katak</p>
13.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>13. Perhatikan gambar dibawah ini!</p>

			 <p>Berikut merupakan salah satu contoh interaksi antarorganisme yang memiliki kemiripan dengan interaksi seperti pada gambar diatas yaitu...</p> <ol style="list-style-type: none"> Kerbau dengan burung jalak bali Kutu pada tubuh anjing Ikan remora dengan hiu Pucuk pohon dibawah pohon mangga Kambing dan sapi pada area yang sama
14.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>14. Diantara 3 jenis piramida ekologi yaitu piramida jumlah, piramida biomassa dan piramida energi, piramida ekologi jenis apa yang dapat memberikan gambaran paling akurat tentang aliran energi dalam suatu ekosistem...</p> <ol style="list-style-type: none"> Piramida berat Piramida jumlah Piramida biomassa Piramida energi Piramida massa
15.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>15. Daur senyawa kimia yang mengalir dari komponen abiotik ke komponen biotik dan kembali lagi ke komponen abiotik yang melibatkan reaksi kimia dalam lingkungan abiotik selama daur ini berlangsung, merupakan pengertian dari...</p> <ol style="list-style-type: none"> Daur Biogeokimia Daur Air

			<ul style="list-style-type: none"> c. Daur Fosfor d. Daur Nitrogen e. Daur Biokimia
16.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>16. Cermati informasi berikut!</p> <p>Pada tahun 2012 muncul fenomena menggemparkan di lingkungan masyarakat Indonesia. Serangga tomcat yang biasa ditemukan area persawahan bermigrasi di sekitar perumahan warga. Serangga ini memiliki racun paederin yang mampu membuat kulit melepuh. Diketahui serangga ini merupakan predator hama wereng. Tomcat berpindah dari lingkungan warga pada malam hari. Jumlah tomcat di sekitar perumahan cukup banyak dan meresahkan warga. Dampak yang akan muncul bila tomcat dimusnahkan secara massal adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. pertanian padi maju pesat b. produksi padi menurun karena serangan hama wereng c. penggunaan insectisida mulai berkurang d. petani terbantu karena tidak ada hama tomcat di persawahan e. penggunaan insektisida mulai bertambah
17.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>17. Dalam daur sulfur tumbuhan berperan sebagai...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Produsen yang mengambil sulfat dari dalam tanah b. Produsen yang mengonsumsi molekul organik c. Produsen yang mengambil fosfat dari dalam tanah d. Konsumen yang mengonsumsi molekul organik e. Konsumen yang mengonsumsi molekul fosfor dari dalam tanah
18.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>18. Perhatikan pernyataan berikut!</p> <p>“Jika suatu ekosistem air tawar tercemar insectisida, kadar terbesar penimbunan zat pencemar akan ditemukan pada konsumen terakhir”</p> <p>Pendapat di bawah ini yang menurut anda benar adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. benar, akumulasi terbesar akan di dapat pada konsumen

			<p>puncak/konsumen tingkat akhir</p> <p>b. benar, konsumen terakhir tidak mampu membuat makanan sendiri</p> <p>c. salah, tingkat trofik tidak mempengaruhi jumlah zat yang diterima trofik berikutnya</p> <p>d. salah, seharusnya detritivor yang memiliki zat pencemar terbanyak karena detritivormemakan konsumen puncak</p> <p>e. Semua benar</p>
19.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>19. Dalam suatu ekosistem kolam terdapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. hewan karnivora 2. bakteri pengurai 3. plankton 4. Zat organik 5. Herbivora <p>Susunan rantai makanan yang benar dari komponen ekosistem tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 4-2-3-5-1 b. 5-3-1-2-4 c. 5-2-1-4-3 d. 4-3-5-1-2 e. 4-2-5-3-1
20.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>20. Global warming merupakan peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi. Berikut ini yang bukan merupakan dampak global warming bagi ekosistem adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Hilangnya daratan dan tenggelamnya ekosistem b. Meningkatnya kasus kebakaran hutan c. Suhu di daerah katulistiwa makin rendah d. Terganggunya rantai makanan di ekosistem laut e. Terjadi krisis pangan di daratan maupun di lautan

KISI-KISI SOAL KELOMPOK PERIODE II
POKOK BAHASAN PENCEMARAN LINGKUNGAN

Nama Sekolah : SMA Laboratorium Undiksha
 Kelas/Semester : X MIPA/2 (Genap)
 Mata Pelajaran : Biologi
 Materi pokok : Pencemaran Lingkungan
 Jumlah Soal : 20

No Soal	Ranah Koognitif	Indikator Soal	Soal
1.	C4	Diberikan soal uraian mengenai faktor-faktor penyebab perubahan lingkungan. Siswa dapat menganalisis faktor manusia yang dapat mempengaruhi perubahan lingkungan.	Perubahan lingkungan yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan bisa terjadi karena faktor alam maupun faktor manusia. Berikut ini yang merupakan salah satu contoh aktivitas manusia yang dapat mempengaruhi perubahan lingkungan ialah... a. melaksanakan penanaman pohon secara serentak di hutan gundul b. menggunakan pupuk hasil olahan sampah organik berupa dedaunan terhadap tanaman c. menebang kayu jati untuk digunakan sebagai bahan bangunan dan pembuatan alat rumah tangga secara terus menerus

			<ul style="list-style-type: none"> d. menyediakan tempat pembuangan sampah pada setiap sudut taman kota e. mengadakan penyuluhan kepada masyarakat untuk selalu menerapkan 3R agar lingkungan terhindar dari sampah plastik 								
<p>2.</p>	<p>C4</p>	<p>Diberikan grafik kerusakan lingkungan. Melalui grafik kerusakan lingkungan, siswa dapat menganalisis dampak yang ditimbulkan terhadap masyarakat.</p>	<p>Perhatikan Grafik Kerusakan Lingkungan berikut ini!</p> <table border="1"> <caption>Data from Environmental Damage Chart</caption> <thead> <tr> <th>Kerusakan Lingkungan</th> <th>Skala (0-8)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Penebangan hutan</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Gunung meletus</td> <td>4.5</td> </tr> <tr> <td>Angin topan</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan grafik di atas terutama pada kerusakan lingkungan yang menempati peringkat paling atas, dampak yang akan dirasakan oleh masyarakat ialah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. lingkungan penduduk akan rentan terhadap banjir serta tanah longsor b. keadaan tanah disekitar hutan akan menjadi lebih lembab dan subur c. masyarakat akan lebih mudah untuk mencari sumber daya air d. masyarakat akan lebih mudah untuk memburu satwa yang berada di hutan 	Kerusakan Lingkungan	Skala (0-8)	Penebangan hutan	6	Gunung meletus	4.5	Angin topan	4
Kerusakan Lingkungan	Skala (0-8)										
Penebangan hutan	6										
Gunung meletus	4.5										
Angin topan	4										

3.	C4	<p>Diberikan beberapa pernyataan mengenai aktivitas yang dapat dilakukan oleh manusia.</p> <p>Siswa dapat menganalisis tindakan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan daya dukung terhadap lingkungan.</p>	<p>e. udara di lingkungan penduduk akan terasa lebih sejuk</p> <p>Berikut ini adalah aktivitas yang dapat dilakukan oleh manusia.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Menangkap ikan dengan menggunakan bahan peledak. 2) Perburuan tupai di hutan lindung. 3) Menggunakan pupuk <i>Eco-Enzyme</i> pada tanaman untuk meningkatkan kesuburan tanah. 4) Melaksanakan kegiatan penanaman tumbuhan bakau dikawasan hutan mangrove. 5) Memberantas hama menggunakan pestisida dengan dosis yang tinggi. <p>Berdasarkan pernyataan di atas, tindakan yang dapat meningkatkan daya dukung lingkungan ialah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1) dan 4) b. 2) dan 3) c. 2) dan 5) d. 4) dan 5) e. 3) dan 4)
4.	C4	<p>Diberikan gambar mengenai pencemaran lingkungan.</p> <p>Siswa dapat menganalisis penyebab terjadinya pencemaran tanah yang disebabkan oleh aktivitas manusia.</p>	<p>Perhatikan gambar pencemaran tanah dibawah ini!</p>

			 <p>Tanah yang subur menjadi tempat berpijak yang nyaman bagi makhluk hidup. Tanah yang subur juga memberikan banyak manfaat khususnya pada pertumbuhan tanaman namun, saat ini jumlah tanah yang subur mulai berkurang akibat tercemar oleh aktivitas manusia, berbagai limbah dan bencana alam.</p> <p>Dari gambar di atas, salah satu penyebab terjadinya pencemaran tanah yang disebabkan oleh aktivitas manusia ialah...</p> <ol style="list-style-type: none">mengubur sampah organik seperti daun dan sisa potongan sayur maupun kulit buah yang sudah kering pada tanah agar tanah menjadi suburmenggunakan pupuk urea dan pestisida secara berlebihan pada tanaman sehingga tanah kehilangan kesuburannyamembuat saluran pembuangan limbah rumah tangga dengan menggunakan pipa yang dikubur dibawah tanahmembuang air bekas cucian beras pada tanamanmendaur ulang sampah plastik yang dijumpai pada
--	--	---	---

			permukaan tanah
5.	C4	Diberikan beberapa pernyataan mengenai ciri-ciri dari air yang tercemar. Siswa dapat menganalisis ciri-ciri air tercemar berdasarkan sifat fisiknya.	<p>Perhatikan pernyataan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adanya perubahan bau dan warna pada air sungai 2. Bila diamati terdapat perubahan pH pada air sungai 3. Banyak dijumpai ikan dan biota air yang hidup dengan baik di sekitar sungai 4. Nelayan lebih sering menangkap ikan dengan menggunakan jaring 5. Terdapat sampah plastik disekitar sungai <p>Pernyataan yang benar tentang ciri-ciri air tercemar berdasarkan sifat fisiknya adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1 dan 2 b. 2 dan 3 c. 1 dan 3 d. 2 dan 4 e. 1 dan 5
6.	C3	Diberikan beberapa pernyataan mengenai unsur-unsur gas. Siswa dapat menganalisis gas yang dapat mencemari udara.	<p>Perhatikan beberapa unsur gas di bawah ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Karbon Monoksida (CO_2) 2. Karbon Dioksida (O_2) 3. Oksigen (O_2) 4. Helium (He) 5. Hidrogen (H_2) 6. Ozon (O_3)

			<p>Berdasarkan data di atas, gas yang dapat mencemari udara terdapat pada nomor...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1, 2, 4 dan 6 1, 2, 5 dan 6 1, 3, 4 dan 6 2, 3, 4 dan 5 2, 4, 5 dan 6
7.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai peristiwa efek rumah kaca. Siswa dapat menganalisis penyebab terjadinya efek rumah kaca.</p>	<p>Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik terhadap penggunaan kendaraan bermotor pada tahun 2023 tercatat sebanyak 153,40 juta unit, data tersebut tergolong sangat tinggi yang dimana akan berdampak pada lingkungan dan memicu terjadinya peristiwa efek rumah kaca. Efek rumah kaca merupakan dampak dari pencemaran udara yang membentuk lapisan dan menahan panas keluar dari bumi. Hal ini terjadi karena...</p> <ol style="list-style-type: none"> senyawa kimia buangan seperti <i>CFC</i> terjadinya hujan asam abu vulkanik dari gunung berapi pembakaran sampah konsentrasi CO dan CO₂ yang tinggi di atmosfer

8.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai perubahan iklim. Siswa dapat menganalisis dampak yang ditimbulkan dari pencemaran lingkungan terhadap lingkungan.</p>	<p>Perubahan iklim yang terjadi secara terus menerus akan menjadi isu penting baik dari negara luar maupun di Indonesia. Berdasarkan laporan <i>National Aeronautics and Spaces Administration</i> (NASA) pada tahun 2020, periode 2010-2019 menjadi dasawarsa terpanas sejak perubahan iklim tercatat. Emisi kendaraan bermotor, gas limbah industri dan rumah tangga yang dihasilkan setiap hari, penggundulan hutan serta penggunaan listrik yang tidak bijak merupakan penyebab utamanya. Melalui aktivitas manusia tersebut tanpa sadar akan mempengaruhi perubahan terhadap lingkungan. Berdasarkan uraian tersebut, berikut yang merupakan dampak pencemaran lingkungan bagi lingkungan ialah...</p> <ol style="list-style-type: none"> pemanasan global tsunami efek rumah kaca hujan asam banjir bandang
9.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai peristiwa <i>eutrofikasi</i> di Danau Batur. Siswa dapat menganalisis penyebab terjadinya <i>eutrofikasi</i>.</p>	<p>Danau buyan merupakan salah satu danau kaldera yang terdapat di Bali yang sempat mengalami <i>eutrofikasi</i> yang mengakibatkan penurunan kualitas air. <i>Eutrofikasi</i> merupakan pencemaran air yang dapat menyebabkan berkurangnya produksi oksigen. Selain itu, kondisi seperti ini juga akan mengakibatkan warna pada air danau akan berubah menjadi kehijauan, keruh dan memiliki bau yang tidak sedap. Dari</p>

			<p>uraian tersebut, penyebab utama terjadinya <i>eutrofikasi</i> ialah...</p> <ol style="list-style-type: none"> pertumbuhan gulma yang menutupi perairan pembusukan yang berlebihan di perairan karena penimbunan senyawa nitrat tidak adanya ikan atau hewan lainnya bentos tidak hidup di daerah tersebut meningkatnya konsentrasi CO₂ di air
10.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai peristiwa hujan asam. Siswa dapat menganalisis komponen yang terkandung dalam air hujan yang menyebabkan burung pipit mati.</p>	<p>Pada tahun 2021 masyarakat di Indonesia khususnya Bali dikejutkan dengan berjatuhnya ribuan burung pipit yang telah mati pasca turun hujan yang diduga membawa kandungan asam. Salah satu masyarakat menduga burung tersebut jatuh karena tak kuat melawan cuaca ekstrem saat bertengger di pepohonan serta air hujan yang sedikit mengandung asam yang mengakibatkan beberapa burung mengalami keracunan. Dari uraian tersebut, komponen apakah yang terkandung dalam peristiwa hujan asam yang mengakibatkan beberapa burung pipit mati?</p> <ol style="list-style-type: none"> CFC (Chloro Fluoro Carbon) pembakaran yang menghasilkan SO₂ adanya kandungan CO₂ yang berlebihan mengandung pH yang sangat tinggi mengandung endapan asam, yaitu amonia (NH₃)
11.	C4	<p>Diberikan gambar mengenai peristiwa efek rumah</p>	<p>Perhatikanlah gambar peristiwa efek rumah kaca berikut!</p>

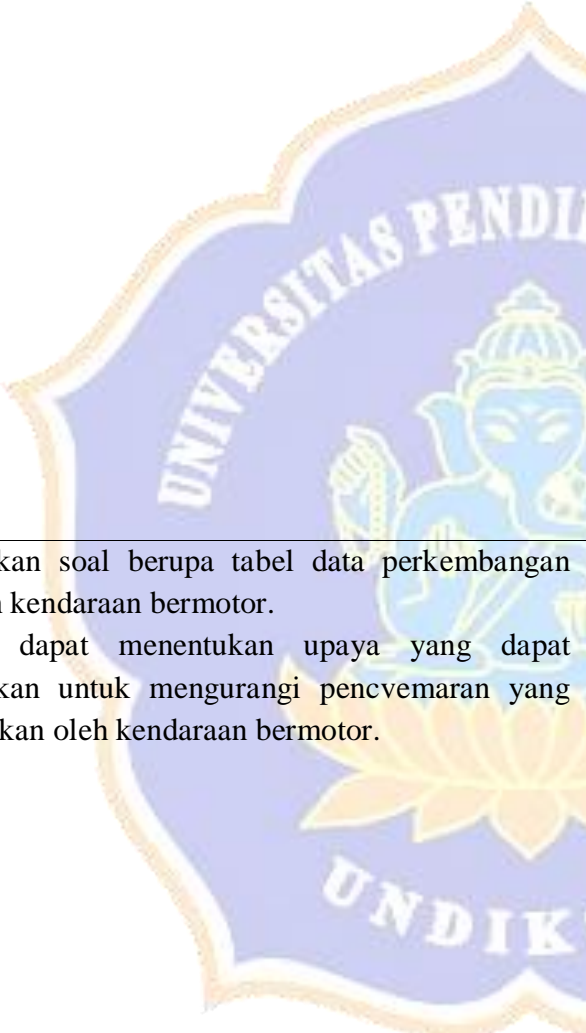
		<p>kaca. Siswa dapat menganalisis dampak yang ditimbulkan oleh peristiwa efek rumah kaca terhadap lingkungan.</p>	 <p>Gambar di atas merupakan proses dari efek rumah kaca yang sangat merugikan karena akan menimbulkan beberapa kejadian seperti sinar matahari terpantul kembali ke dalam bumi. Jika efek rumah kaca terus menerus berlanjut, maka akibat yang akan terjadi terhadap lingkungan adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> meningkatkan <i>global warming</i> suhu udara yang ada disekitar akan semakin sejuk perubahan cuaca pencemaran udara terjadinya hujan asam secara terus menerus
<p>12.</p>	<p>C4</p>	<p>Diberikan beberapa pernyataan mengenai faktor-faktor penyebab pencemaran lingkungan. Siswa dapat menganalisis faktor yang <i>bukan</i> menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan.</p>	<p>Perhatikan faktor-faktor dibawah ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> Banyaknya kendaraan bermotor di daerah perkotaan yang mengakibatkan macet dan polutan Kepala desa mengajak warga untuk melakukan penanaman pohon disekitar jalan raya Pertambahan penduduk yang kian meningkat dan tak terkendali Andi yang setiap hari menyalakan lampu di siang hari dan

			<p>lupa mematikan televisi</p> <p>5) Meningkatnya organisme pengurai</p> <p>Berdasarkan faktor-faktor di atas, yang <i>bukan</i> merupakan faktor yang menyebabkan pencemaran lingkungan adalah...</p> <p>a. 1) dan 3)</p> <p>b. 1) dan 4)</p> <p>c. 2) dan 4)</p> <p>d. 2) dan 5)</p> <p>e. 3) dan 5)</p>
13.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai peristiwa minyak bumi.</p> <p>Siswa dapat menganalisis jenis-jenis limbah.</p>	<p>Dilansir dari kkp.go.id, pada tahun 2019 terjadi peristiwa <i>oil spill</i> atau tumpahan minyak bumi di lepas pantai Laut Jawa. Minyak bumi terbentuk dari sisa-sisa makhluk hidup yang tertimbun pada lapisan bumi selama berjuta-juta tahun. Tumpahan minyak tersebut disebabkan oleh munculnya gelembung gas saat pengeboran sumur YYA-1 di Blok <i>Offshore North West Java</i> (ONWJ) milik Pertamina Hulu Energi (PHE). Tumpahan minyak tersebut mencemari 3 provinsi, 7 kabupaten, 22 kecamatan, dan 57 desa. Kasus tersebut memberikan dampak pada beberapa aspek kehidupan seperti aspek ekologis. Dampak tumpahan minyak jika ditinjau dari segi ekologis antara lain menyebabkan kematian organisme laut, mengakibatkan kerusakan ekosistem (mangrove, terumbu karang, lamun, delta sungai). Berdasarkan uraian tersebut, minyak bumi dikategorikan ke</p>

			<p>dalam jenis</p> <ol style="list-style-type: none"> limbah organik limbah berbahaya limbah cair limbah daur ulang limbah padat
14.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai proses biodegradable. Siswa dapat menentukan pernyataan yang benar mengenai biodegradable.</p>	<p>Salah satu proses daur ulang limbah yaitu dengan biodegradable. Pernyataan yang benar mengenai biodegradable dibawah ini ialah...</p> <ol style="list-style-type: none"> biodegradable adalah limbah yang tidak dapat diurai secara alamiah limbah yang dapat berupa timbal (pb), merkuri dan plastik proses biodegradable bertujuan untuk membersihkan pencemaran udara proses biodegradable bertujuan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar biodegradable adalah limbah yang dapat diuraikan secara alamiah oleh dekomposer
15.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai limbah. Siswa dapat menganalisis jenis-jenis limbah.</p>	<p>Sebuah perusahaan peternak ayam di Desa Winong, Kabupaten Boyolali dikomplain oleh warga akibat bau busuk dari kotoran ayam yang dibuang di dekat TPA desa setempat. Berdasarkan hasil peninjauan lokasi oleh petugas Dinas Lingkungan Hidup (DLH), bau busuk berasal dari empat kubangan berisi kotoran ayam yang membusuk di dekat TPA.</p>

			<p>Pembusukan pada kotoran ayam tersebut terdapat buih yang menandakan adanya gas metana. Limbah kotoran ayam tersebut dapat dikategorikan ke dalam jenis</p> <ol style="list-style-type: none"> limbah cair limbah padat limbah daur ulang limbah berbahaya limbah organik 																
<p>16.</p>	<p>C4</p>	<p>Diberikan grafik komposisi sampah berdasarkan sumber sampah. Siswa dapat menganalisis jenis-jenis limbah.</p>	<p>Perhatikan grafik dibawah ini.</p> <p>Komposisi Sampah Berdasarkan Sumber Sampah</p> <table border="1"> <caption>Data from Komposisi Sampah Berdasarkan Sumber Sampah</caption> <thead> <tr> <th>Sumber Sampah</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rumah Tangga</td> <td>39.4%</td> </tr> <tr> <td>Pusat Perniagaan</td> <td>21.1%</td> </tr> <tr> <td>Pasar Tradisional</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>Kawasan</td> <td>7.2%</td> </tr> <tr> <td>Fasilitas Publik</td> <td>6.9%</td> </tr> <tr> <td>Perkantoran</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Lainnya</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Sumber: Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional)</p> <p>Berdasarkan data pada Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), pada tahun 2022 akumulasi timbulan sampah di Indonesia dari 170 kabupaten/kota sebanyak 19,588,922.83 ton. Pada grafik, penyumbang sampah paling banyak berasal dari sektor rumah tangga, yaitu mencapai 39,4%. Untuk mengatasi hal tersebut, berbagai komunitas peduli lingkungan menggalakkan aksi untuk menerapkan</p>	Sumber Sampah	Persentase	Rumah Tangga	39.4%	Pusat Perniagaan	21.1%	Pasar Tradisional	16%	Kawasan	7.2%	Fasilitas Publik	6.9%	Perkantoran	6%	Lainnya	6%
Sumber Sampah	Persentase																		
Rumah Tangga	39.4%																		
Pusat Perniagaan	21.1%																		
Pasar Tradisional	16%																		
Kawasan	7.2%																		
Fasilitas Publik	6.9%																		
Perkantoran	6%																		
Lainnya	6%																		

			<p>konsep <i>zero waste</i> yang memiliki prinsip 5R (<i>refuse, reuse, reduce, recycle, rot</i>). Salah satu manfaat dari konsep <i>zero waste</i> adalah terciptanya <i>eco-enzyme</i> yang memiliki banyak kegunaan, seperti cairan pembersih lantai, cairan pencuci piring, dan nutrisi bagi tanaman. Jenis limbah rumah tangga yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan <i>eco-enzyme</i> adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> limbah berbahaya limbah organik limbah cair limbah daur ulang limbah padat
17.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai penggunaan pupuk. Siswa dapat menentukan upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari dampak penggunaan pupuk terhadap tanaman.</p>	<p>Untuk meningkatkan hasil pertanian banyak cara yang dilakukan oleh petani. Penggunaan pupuk NPK umum digunakan untuk mempercepat pertumbuhan tumbuhan karena mengandung unsur-unsur hara yang penting bagi tanaman seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Penggunaan pestisida DDT juga banyak dilakukan oleh petani untuk membasmi hama yang menyerang tanaman. Namun, penggunaan kedua hal tersebut dapat memberikan dampak negatif. Penggunaan pupuk urea yang berkepanjangan dapat menyebabkan tanah mengurangi kesuburan tanah dan tanah menjadi kering. Adapun pestisida DDT sulit terurai sehingga dapat menumpuk polutan di ekosistem dan berakibat fatal</p>

			<p>pada kesehatan manusia. Upaya yang dapat dilakukan oleh petani untuk menghindari dampak penggunaan kedua produk tersebut adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengurangi dosis pupuk NPK dan pestisida DDT Mengurangi dosis pupuk NPK dan menghentikan penggunaan pestisida DDT Menghentikan penggunaan pupuk NPK dan mengurangi dosis pestisida DDT Mengganti dengan pupuk dan pestisida organik Memberikan rentang waktu yang panjang pada pemberian pupuk NPK dan pestisida DDT periode selanjutnya agar dapat diuraikan oleh tumbuhan dan mikroorganisme dalam tanah 																											
<p>18.</p>	<p>C4</p>	<p>Diberikan soal berupa tabel data perkembangan jumlah kendaraan bermotor. Siswa dapat menentukan upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor.</p>	<p>Perhatikan tabel dibawah ini.</p> <table border="1" data-bbox="1187 901 1697 1093"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Jenis Kendaraan Bermotor</th> <th colspan="3">Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit)</th> </tr> <tr> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mobil Penumpang</td> <td>14 830 698</td> <td>15 592 419</td> <td>15 797 746</td> </tr> <tr> <td>Mobil Bis</td> <td>222 872</td> <td>231 569</td> <td>233 261</td> </tr> <tr> <td>Mobil Barang</td> <td>4 797 254</td> <td>5 021 888</td> <td>5 083 405</td> </tr> <tr> <td>Sepeda motor</td> <td>106 657 952</td> <td>112 771 136</td> <td>115 023 039</td> </tr> <tr> <td>Jumlah</td> <td>126 508 776</td> <td>133 617 012</td> <td>136 137 451</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>- Sumber: Kepolisian Republik Indonesia - Data tahun 2015-2018 revisi</small></p> <p><i>(Sumber: Badan Pusat Statistik)</i></p> <p>Tabel di atas merupakan data perkembangan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia dari tahun 2018 sampai tahun 2020. Berbagai jenis kendaraan bermotor mengalami kenaikan jumlah setiap tahunnya. Sepeda motor menjadi jenis kendaraan bermotor yang paling banyak mengalami</p>	Jenis Kendaraan Bermotor	Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit)			2018	2019	2020	Mobil Penumpang	14 830 698	15 592 419	15 797 746	Mobil Bis	222 872	231 569	233 261	Mobil Barang	4 797 254	5 021 888	5 083 405	Sepeda motor	106 657 952	112 771 136	115 023 039	Jumlah	126 508 776	133 617 012	136 137 451
Jenis Kendaraan Bermotor	Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit)																													
	2018	2019	2020																											
Mobil Penumpang	14 830 698	15 592 419	15 797 746																											
Mobil Bis	222 872	231 569	233 261																											
Mobil Barang	4 797 254	5 021 888	5 083 405																											
Sepeda motor	106 657 952	112 771 136	115 023 039																											
Jumlah	126 508 776	133 617 012	136 137 451																											

			<p>pertambahan jumlah dibandingkan jenis lainnya. Terjadinya peningkatan jumlah kendaraan bermotor juga turut andil dalam peningkatan pencemaran udara khususnya di daerah perkotaan. Zat-zat yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor antara lain, CO₂, CO, SO₂, NO, timbal, hidrokarbon, asap, dan jelaga. Upaya untuk mengurangi pencemaran yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor, <i>kecuali</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Beralih menggunakan motor listrik Menggunakan kendaraan umum Melakukan uji emisi buangan secara rutin Menggunakan bahan bakar yang mengandung timbal Membatasi usia kendaraan yang boleh digunakan
19.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai pencemaran pada sungai yang diakibatkan oleh limbah. Siswa dapat menentukan upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi pencemaran tersebut.</p>	<p>Banyak sungai di kota-kota besar mengalami pencemaran yang ditandai dengan air yang berwarna keruh bahkan hitam, mengeluarkan bau busuk, dan tidak ada ikan yang hidup di sungai tersebut. Salah satu limbah pencemarnya adalah limbah rumah tangga yang terdiri dari limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik dapat berupa sampah dapur dan kotoran manusia, sedangkan sampah anorganik dapat berupa plastik, kaleng, atau logam. Mayoritas masyarakat menganggap bahwa tidak masalah membuang sampah di sungai karena akan terurai dan hilang di laut. Namun, hal tersebut salah karena baik limbah organik atau limbah anorganik memerlukan penanganan yang tepat agar</p>

			<p>tidak mencemari lingkungan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> Menambah lokasi tempat pembuangan sampah akhir (TPA) yang strategis agar masyarakat tidak membuang sampah sembarangan Menimbun semua sampah agar tidak menumpuk dan menyebabkan bau tidak sedap Melakukan edukasi 3R (<i>reuse, reduce, recyle</i>) agar sampah dapat diolah sesuai dengan kondisinya Membakar sampah di ruangan terbuka Menghancurkan sampah dan menimbunnya
20.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai penggunaan limbah plastik.</p> <p>Siswa dapat menentukan upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan sampah plastik.</p>	<p>Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) 2021 menyebutkan bahwa limbah plastik di Indonesia sudah mencapai 66 juta ton per tahun. Pencemaran tanah akibat limbah plastik dapat mengurangi kemampuan daya serap tanah dan merupakan polutan yang tidak dapat diuraikan. Upaya pencegahan yang dapat dilakukan ialah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Penggantian bahan plastik Pengurangan produksi plastik Mendaur ulang limbah plastik Meneliti cara mengurai limbah plastik dalam tanah Memberikan penyuluhan pada masyarakat agar tidak menggunakan plastik

Lampiran 1.2 Lembar Uji Validitas Butir

LEMBAR UJI VALIDITAS BUTIR
SOAL PRE-TEST/POST-TEST HASIL BELAJAR KELOMPOK PERIODE I
MATERI EKOSISTEM

Petunjuk penilaian:

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap soal *pre-test/post-test* hasil belajar berikut.
2. Mohon untuk memberikan tanda centang (√) untuk setiap item pada satu kolom penilaian (Relevan/Cukup Relevan/Tidak Relevan) yang sesuai.


Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

No Soal	Ranah Koognitif	Indikator Soal	Soal	Jawaban	Relevan	Cukup Relevan	Tidak Relevan
1.	C4	Diberikan soal uraian mengenai ineraksi antar makhluk hidup pada perairan. Siswa dapat menganalisis interaksi yang terjadi.	Jika di dalam kolam kita menjumpai makhluk hidup berupa belut, ikan gabus dan beberapa tumbuhan air yakni teratai dan <i>Hidrillia sp</i> , kemudian mereka berinteraksi dengan lingkungan kolam maka akan membentuk suatu... a. Populasi b. Komunitas c. Individu	D	√		

			d. Ekosistem e. Simbiosis				
2.	C4	Diberikan soal uraian mengenai rusaknya ekosistem hutan akibat kebakaran hutan yang mengakibatkan punahnya orang utan. Siswa dapat memberikan solusi untuk mengatasi peristiwa tersebut.	Kebakaran hutan mengakibatkan banyak satwa yang kehilangan habitatnya, salah satunya ialah orang utan. Banyak diantara mereka yang terlantar ditengah-tengah hutan dengan kondisi kelaparan dan sangat memprihatinkan. Bagaimana cara mengatasi orang utan tersebut agar tetap hidup di habitat yang sama... a. Melakukan perawatan kepada orang utan kemudian dilepaskan ke habitat yang sama seperti habitat sebelumnya b. Memindahkan orang utan ke kebun binatang dan membiarkannya hidup disana dengan perawatan yang disediakan pengelola c. Menanam kembali hutan gundul agar hutan habitat orang utan kembali seperti semula dan dapat hidup di habitatnya d. Menempatkan orang utan ke tempat penampungan sementara hingga habitat aslinya kembali seperti sedia kala e. Merelokasi orang utan ketempat	A	√		

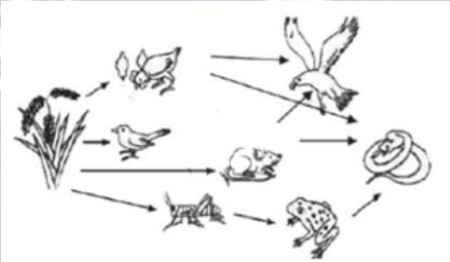
			yang dilindungi dan membiarkannya dihabitat barunya dengan kondisi apa adanya				
3.	C4	Siswa dapat menganalisis dan menyimpulkan dari suatu uraian yang diberikan.	<p>Gas nitrogen merupakan gas yang melimpah di udara, namun hanya sedikit organisme yang dapat menggunakan nitrogen dalam bentuk N_2. Berdasarkan keterangan tersebut, kesimpulan yang benar adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Hewan dan manusia tidak pernah kekurangan nitrogen karena nitrogen dapat diserap melalui pernapasan Manusia dan hewan dapat kekurangan nitrogen karena hanya sebagian kecil nitrogen yang dapat diserap melalui pernapasan Organisme di bumi tidak akan kekurangan nitrogen karena semua organisme dapat memanfaatkan nitrogen langsung dari udara Semua organisme di bumi selalu terancam kekurangan nitrogen karena gas nitrogen harus diikat terlebih dahulu oleh bakteri 	D	√		

			<p>sebelum dapat digunakan</p> <p>e. Tumbuhan tidak pernah kekurangan nitrogen karena dapat mengambil nitrogen langsung dari udara</p>				
4.	C4	<p>Siswa dapat menganalisis dan mengelompokkan interaksi antar komponen biotik sesuai dengan pernyataan yang diberikan.</p>	<p>Perhatikan pernyataan dibawah ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Simbiosis mutualisme, kupu-kupu mendapatkan nectar dan bunga dibantu penyerbukan oleh kupu-kupu 2. Simbiosis parasitisme, benalu mendapatkan asupan nutrisi melalui pohon yang ditumpanginya dan pohon yang ditumpanginya merasa rugi karena nutrisinya berkurang 3. Predasi, rusa dimakan kelinci dalam sebuah ekosistem hutan 4. Kompetisi intraspecies, singa jantan berkelahi dalam memperebutkan betina dalam periode masa kawin tertentu <p>Berdasarkan pernyataan diatas manakah yang sesuai dengan konsep interaksi antar komponen biotik?</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1, 2 dan 4 b. 2, 3 dan 4 c. 1, 2 dan 3 	A	√		

			<p>d. 1, 3 dan 4 e. Semua benar</p>				
5.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>Perhatikan ciri-ciri ekosistem darat berikut ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Perbedaan suhu siang dan malam yang teramat mencolok 2) Rendahnya curah hujan 3) Evaporasi yang lebih tinggi 4) Tumbuhan berdaun kecil dengan bentuk jarum 5) Fauna kelompok hewan melata <p>Jika didasarkan pada uraian diatas, maka dapat diasumsikan bahwa bioma tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Gurun b. Hutan hujan tropis c. Tundra d. Hutan gugur e. Taiga 	A	√		
6.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan	<p>Perhatikan gambar berikut!</p> 	C	√		

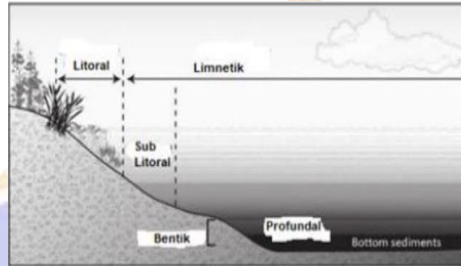
			<p>Terputusnya rantai makanan mengakibatkan keseimbangan antara tingkat trofik serta populasi dalam ekosistem akan menjadi titik terkendali dan memicu kepunahan spesies tertentu. Apa yang akan terjadi bila konsumen tingkat I populasinya berkurang...</p> <ol style="list-style-type: none"> Belalang semakin banyak karena ketersediaan makanan melimpah Burung elang menjadi berkurang karena ketersediaan makanan terbatas Populasi katak berkurang karena ketersediaan makanan yang terbatas Populasi ular meningkat karena sumber makanan melimpah Rerumputan semakin sedikit karena konsumennya semakin banyak 				
7.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan	<p>Pada efek rumah kaca, karbondioksida dapat berkumpul dan membentuk lapisan. Hal yang menyebabkan karbondiosida dapat melayang dan berkumpul di atmoosfer karena karbondioksida lebih ringan dari gas lain. Gaya hidup manusia modern adalah salah satu efek penyebab rumah kaca. Berdasarkan pernyataan tersebut solusi yang dapat ditawarkan ialah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Hemat listrik dengan cara 	D	√		

			<p>menggunakan lampu yang berdaya rendah</p> <p>b. Menggunakan bahan bakar ramah lingkungan dan menggunakan angkutan umum</p> <p>c. Mengurangi penggunaan peralatan yang serba elektronik</p> <p>d. Penggunaan plastik berlebihan dan menebang pohon sembarangan</p> <p>e. Penghijauan pada lingkungan sekitar agar tetap terjaga keasriannya</p>				
8.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>Dalam ekosistem hutan, tumbuhan menjadi pemasok energi bagi makhluk hidup lainnya, karena tumbuhan dapat....</p> <p>a. Menghasilkan oksigen untuk oksidasi zat makanan</p> <p>b. Menggunakan energi matahari untuk menguraikan air</p> <p>c. Menguraikan senyawa organik menjadi senyawa anorganik</p> <p>d. Menyimpan energi kimia dalam bentuk senyawa anorganik</p> <p>e. Menggunakan energi matahari untuk menghasilkan senyawa organik</p>	E	√		
9.	C4	Siswa dapat	Hubungan antara bunga Anggrek dengan	A	√		

		menganalisis uraian yang diberikan.	inangnya merupakan salah satu contoh dari simbiosis..... a. Komensalisme b. Mutualisme c. Parasitisme d. Predasi e. Netralisme				
10.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	Dalam ekosistem persawahan terdapat jaring makanan sebagai berikut.  <p>Bila dalam ekosistem tersebut ular habis diburu manusia, maka yang dapat diupayakan manusia agar hama tikus tidak mengganggu pertanian padi adalah</p> <p>a. Menjaga kelestarian elang b. Menjaga kelestarian katak c. Membasmi hama belalang dengan pestisida d. Mengusir burung pemakan padi e. Membasmi jangkrik</p>	A	√		
11.	C4	Siswa dapat	Perhatikan gambar pembagian zona	E	√		

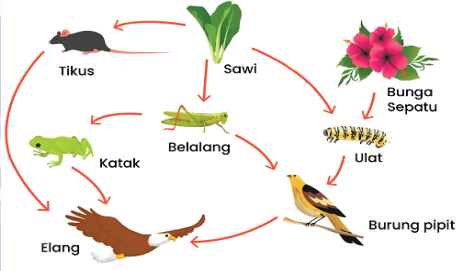

menganalisis uraian yang diberikan.

ekosistem laut, berikut ini!



Alasan yang tepat terkait peristiwa yang terjadi di zona limnetik jika ekosistem tersebut tercemar oleh berbagai macam sampah plastik?

- a. Tumpukan berbagai sampah plastik terhempas ke pantai oleh gelombang laut sehingga organisme di zona itu ikut terdampar ke pantai.
- b. Tumpukan sampah plastik membelokkan gelombang laut menuju ke dasar sehingga merusak susunan habitat di zona itu.
- c. Tumpukan berbagai sampah plastik menghambat penetrasi sinar matahari dan mengganggu proses fotosintesis produsen di zona itu.
- d. Tumpukan sampah plastik yang menjadi partikel-partikel kecil menimbun di dasar laut dan merusak habitat organisme di zona itu.

			e. Tumpukan sampah plastik yang menjadi partikel-partikel kecil menghambat proses penguaraian mikroorganismenya di zona itu.				
12.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	Perhatikan gambar jaring-jaring makanan berikut!  <p>Komponen ekosistem yang berkedudukan sebagai konsumen tingkat I adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Ulat, belalang dan tikus Burung pipit, belalang dan katak Tikus, elang dan burung pipit Ulat, burung pipit dan elang Tikus, belalang dan katak 	A	√		
13.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	Perhatikan gambar dibawah ini! 	C	√		

			<p>Berikut merupakan salah satu contoh interaksi antarorganisme yang memiliki kemiripan dengan interaksi seperti pada gambar diatas yaitu...</p> <ol style="list-style-type: none"> Kerbau dengan burung jalak bali Kutu pada tubuh anjing Ikan remora dengan hiu Pucuk pohon dibawah pohon mangga Kambing dan sapi pada area yang sama 				
14.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>Diantara 3 jenis piramida ekologi yaitu piramida jumlah, piramida biomassa dan piramida energi, piramida ekologi jenis apa yang dapat memberikan gambaran paling akurat tentang aliran energi dalam suatu ekosistem...</p> <ol style="list-style-type: none"> Piramida berat Piramida jumlah Piramida biomassa Piramida energi Piramida massa 	D	√		
15.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>Daur senyawa kimia yang mengalir dari komponen abiotik ke komponen biotik dan kembali lagi ke komponen abiotik yang melibatkan reaksi kimia dalam lingkungan abiotik selama daur ini berlangsung, merupakan pengertian dari...</p>	A	√		

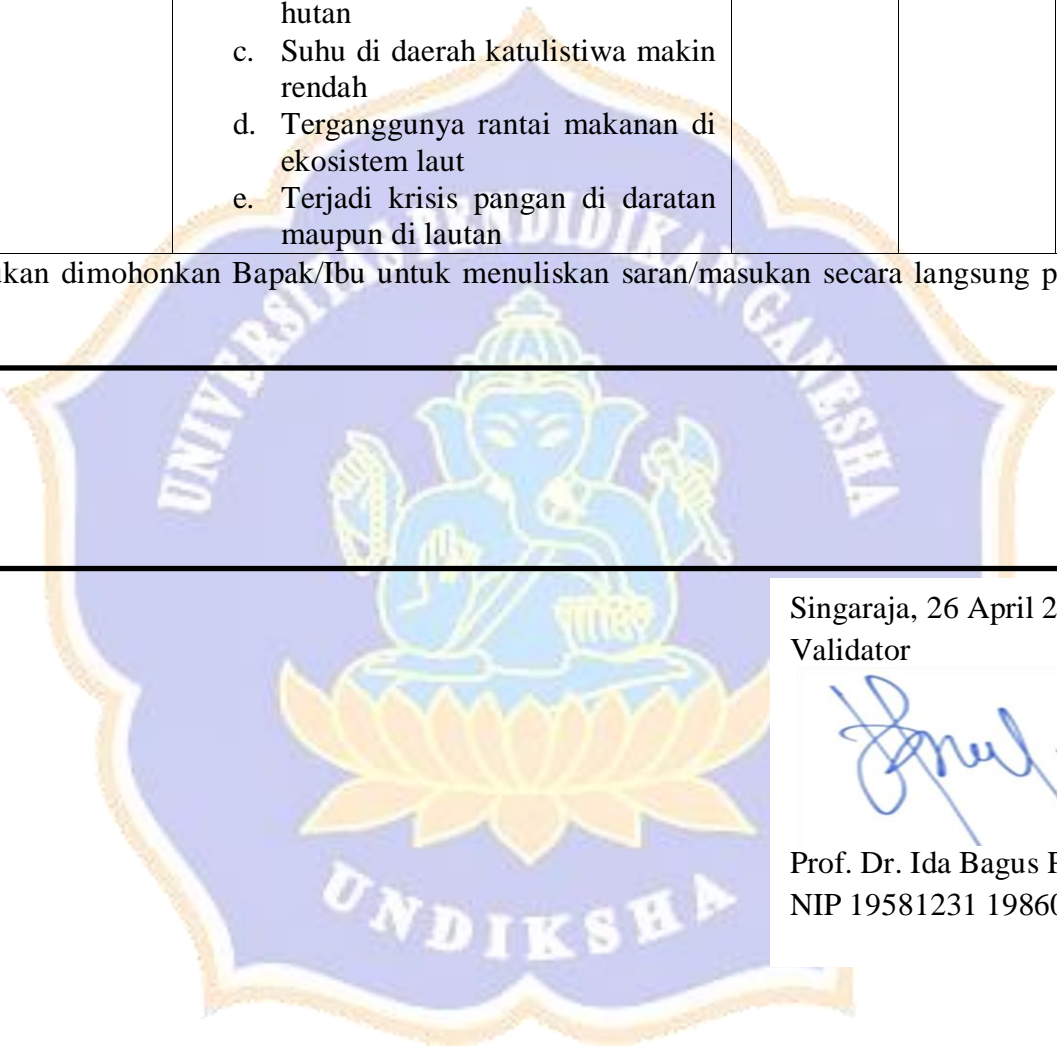
			<ul style="list-style-type: none"> a. Daur Biogeokimia b. Daur Air c. Daur Fosfor d. Daur Nitrogen e. Daur Biokimia 				
16.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>Cermati informasi berikut! Pada tahun 2012 muncul fenomena menggemparkan di lingkungan masyarakat Indonesia. Serangga tomcat yang biasa ditemukan area persawahan bermigrasi di sekitar perumahan warga. Serangga ini memiliki racun paederin yang mampu membuat kulit melepuh. Diketahui serangga ini merupakan predator hama wereng. Tomcat berpindah dari lingkungan warga pada malam hari. Jumlah tomcat di sekitar perumahan cukup banyak dan meresahkan warga. Dampak yang akan muncul bila tomcat dimusnahkan secara massal adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. pertanian padi maju pesat b. produksi padi menurun karena serangan hama wereng c. penggunaan insectisida mulai berkurang d. petani terbantu karena tidak ada hama tomcat di persawahan 	B	√		

			e. penggunaan insektisida mulai bertambah				
17.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>Dalam daur sulfur tumbuhan berperan sebagai...</p> <ol style="list-style-type: none"> Produsen yang mengambil sulfat dari dalam tanah Produsen yang mengonsumsi molekul organik Produsen yang mengambil fosfat dari dalam tanah Konsumen yang mengonsumsi molekul organik Konsumen yang mengonsumsi molekul fosfor dari dalam tanah 	A	√		
18.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>Perhatikan pernyataan berikut! “Jika suatu ekosistem air tawar tercemar insectisida, kadar terbesar penimbunan zat pencemar akan ditemukan pada konsumen terakhir” Pendapat di bawah ini yang menurut anda benar adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> benar, akumulasi terbesar akan di dapat pada konsumen puncak/konsumen tingkat akhir benar, konsumen terakhir tidak mampu membuat makanan sendiri salah, tingkat trofik tidak 	A	√		

			<p>mempengaruhi jumlah zat yang diterima trofik berikutnya</p> <p>d. salah, seharusnya detritivor yang memiliki zat pencemar terbanyak karena detritivormemakan konsumen puncak</p> <p>e. Semua benar</p>				
19.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>Dalam suatu ekosistem kolam terdapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. hewan karnivora 2. bakteri pengurai 3. plankton 4. Zat organik 5. Herbivora <p>Susunan rantai makanan yang benar dari komponen ekosistem tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 4-2-3-5-1 b. 5-3-1-2-4 c. 5-2-1-4-3 d. 4-3-5-1-2 e. 4-2-5-3-1 	D	√		
20.	C4	Siswa dapat menganalisis uraian yang diberikan.	<p>Global warming merupakan peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi. Berikut ini yang bukan merupakan dampak global warming bagi ekosistem adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Hilangnya daratan dan tenggelamnya ekosistem b. Meningkatnya kasus kebakaran 	C	√		

			hutan c. Suhu di daerah katulistiwa makin rendah d. Terganggunya rantai makanan di ekosistem laut e. Terjadi krisis pangan di daratan maupun di lautan				
--	--	--	---	--	--	--	--

Apabila terdapat saran/masukan dimohonkan Bapak/Ibu untuk menuliskan saran/masukan secara langsung pada naskah atau pada kotak saran berikut.



Singaraja, 26 April 2023

Validator

Prof. Dr. Ida Bagus Putu Arnyana, M.Si
NIP 19581231 198601 1 005

LEMBAR UJI VALIDITAS BUTIR
SOAL PRE-TEST/POST-TEST HASIL BELAJAR KELOMPOK PERIODE II
MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN

Petunjuk penilaian:

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap soal *pre-test/post-test* hasil belajar berikut.
2. Mohon untuk memberikan tanda centang (√) untuk setiap item pada satu kolom penilaian (Relevan/Cukup Relevan/Tidak Relevan) yang sesuai.

Peneliti mengucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

No Soal	Ranah Koognitif	Indikator Soal	Soal	Jawaban	Relevan	Cukup Relevan	Tidak Relevan
1.	C4	Diberikan soal uraian mengenai faktor-faktor penyebab perubahan lingkungan. Siswa dapat menganalisis faktor manusia yang dapat	Perubahan lingkungan yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan bisa terjadi karena faktor alam maupun faktor manusia. Berikut ini yang merupakan salah satu contoh aktivitas manusia yang dapat mempengaruhi perubahan lingkungan ialah... a. melaksanakan penanaman pohon	C	√		

		mempengaruhi perubahan lingkungan.	<p>secara serentak di hutan gundul</p> <p>b. menggunakan pupuk hasil olahan sampah organik berupa dedaunan terhadap tanaman</p> <p>c. menebang kayu jati untuk digunakan sebagai bahan bangunan dan pembuatan alat rumah tangga secara terus menerus</p> <p>d. menyediakan tempat pembuangan sampah pada setiap sudut taman kota</p> <p>e. mengadakan penyuluhan kepada masyarakat untuk selalu menerapkan 3R agar lingkungan terhindar dari sampah plastik</p>												
2.	C4	Diberikan kerusakan lingkungan. Melalui kerusakan lingkungan, siswa dapat menganalisis dampak yang ditimbulkan	<p>Perhatikan Grafik Kerusakan Lingkungan berikut ini!</p> <table border="1"> <caption>Data from Environmental Damage Chart</caption> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Nilai</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Penebangan hutan</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Gunung meletus</td> <td>4.5</td> </tr> <tr> <td>Angin topan</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Nilai	Penebangan hutan	6	Gunung meletus	4.5	Angin topan	4	A	√		
Kategori	Nilai														
Penebangan hutan	6														
Gunung meletus	4.5														
Angin topan	4														

		terhadap masyarakat.	<p>Berdasarkan grafik di atas terutama pada kerusakan lingkungan yang menempati peringkat paling atas, dampak yang akan dirasakan oleh masyarakat ialah...</p> <ol style="list-style-type: none"> lingkungan penduduk akan rentan terhadap banjir serta tanah longsor keadaan tanah disekitar hutan akan menjadi lebih lembab dan subur masyarakat akan lebih mudah untuk mencari sumber daya air masyarakat akan lebih mudah untuk memburu satwa yang berada di hutan udara di lingkungan penduduk akan terasa lebih sejuk 				
3.	C4	<p>Diberikan beberapa pernyataan mengenai aktivitas yang dapat dilakukan oleh manusia. Siswa dapat menganalisis tindakan yang dapat</p>	<p>Berikut ini adalah aktivitas yang dapat dilakukan oleh manusia.</p> <ol style="list-style-type: none"> Menangkap ikan dengan menggunakan bahan peledak. Perburuan tupai di hutan lindung. Menggunakan pupuk <i>Eco-Enzyme</i> pada tanaman untuk meningkatkan kesuburan tanah. Melaksanakan kegiatan penanaman 	E	√		

		<p>dilakukan untuk meningkatkan daya dukung terhadap lingkungan.</p>	<p>tumbuhan bakau dikawasan hutan mangrove.</p> <p>5) Memberantas hama menggunakan pestisida dengan dosis yang tinggi.</p> <p>Berdasarkan pernyataan di atas, tindakan yang dapat meningkatkan daya dukung lingkungan ialah...</p> <p>a. 1) dan 4) b. 2) dan 3) c. 2) dan 5) d. 4) dan 5) e. 3) dan 4)</p>				
4.	C4	<p>Diberikan gambar mengenai pencemaran lingkungan. Siswa dapat menganalisis penyebab terjadinya pencemaran tanah yang disebabkan oleh aktivitas manusia.</p>	<p>Perhatikan gambar pencemaran tanah dibawah ini!</p>  <p>Tanah yang subur menjadi tempat berpijak yang nyaman bagi makhluk hidup. Tanah yang subur juga</p>	B	√		

			<p>memberikan banyak manfaat khususnya pada pertumbuhan tanaman namun, saat ini jumlah tanah yang subur mulai berkurang akibat tercemar oleh aktivitas manusia, berbagai limbah dan bencana alam.</p> <p>Dari gambar di atas, salah satu penyebab terjadinya pencemaran tanah yang disebabkan oleh aktivitas manusia ialah...</p> <ol style="list-style-type: none">mengubur sampah organik seperti daun dan sisa potongan sayur maupun kulit buah yang sudah kering pada tanah agar tanah menjadi suburmenggunakan pupuk urea dan pestisida secara berlebihan pada tanaman sehingga tanah kehilangan kesuburannyamembuat saluran pembuangan limbah rumah tangga dengan menggunakan pipa yang dikubur dibawah tanah			
--	--	--	---	--	--	--

			<p>d. membuang air bekas cucian beras pada tanaman</p> <p>e. mendaur ulang sampah plastik yang dijumpai pada permukaan tanah</p>				
5.	C4	<p>Diberikan beberapa pernyataan mengenai ciri-ciri dari air yang tercemar. Siswa dapat menganalisis ciri-ciri air tercemar berdasarkan sifat fisiknya.</p>	<p>Perhatikan pernyataan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adanya perubahan bau dan warna pada air sungai 2. Bila diamati terdapat perubahan pH pada air sungai 3. Banyak dijumpai ikan dan biota air yang hidup dengan baik di sekitar sungai 4. Nelayan lebih sering menangkap ikan dengan menggunakan jaring 5. Terdapat sampah plastik disekitar sungai <p>Pernyataan yang benar tentang ciri-ciri air tercemar berdasarkan sifat fisiknya adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1 dan 2 b. 2 dan 3 c. 1 dan 3 d. 2 dan 4 	A	√		

			e. 1 dan 5				
6.	C3	Diberikan beberapa pernyataan mengenai unsur-unsur gas. Siswa dapat menganalisis gas yang dapat mencemari udara.	Perhatikan beberapa unsur gas di bawah ini! 1. Karbon Monoksida (CO ₂) 2. Karbon Dioksida (O ₂) 3. Oksigen (O ₂) 4. Helium (He) 5. Hidrogen (H ₂) 6. Ozon (O ₃) Berdasarkan data di atas, gas yang dapat mencemari udara terdapat pada nomor... a. 1, 2, 4 dan 6 b. 1, 2, 5 dan 6 c. 1, 3, 4 dan 6 d. 2, 3, 4 dan 5 e. 2, 4, 5 dan 6	A	√		
7.	C4	Diberikan soal uraian mengenai peristiwa efek rumah kaca. Siswa dapat menganalisis penyebab terjadinya	Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik terhadap penggunaan kendaraan bermotor pada tahun 2023 tercatat sebanyak 153,40 juta unit, data tersebut tergolong sangat tinggi yang dimana akan berdampak pada lingkungan dan memicu terjadinya	E	√		

		efek rumah kaca.	<p>peristiwa efek rumah kaca. Efek rumah kaca merupakan dampak dari pencemaran udara yang membentuk lapisan dan menahan panas keluar dari bumi. Hal ini terjadi karena...</p> <ol style="list-style-type: none"> senyawa kimia buangan seperti <i>CFC</i> terjadinya hujan asam abu vulkanik dari gunung berapi pembakaran sampah konsentrasi CO dan CO₂ yang tinggi di atmosfer 				
8.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai perubahan iklim. Siswa dapat menganalisis dampak yang ditimbulkan dari pencemaran lingkungan terhadap lingkungan.</p>	<p>Perubahan iklim yang terjadi secara terus menerus akan menjadi isu penting baik dari negara luar maupun di Indonesia. Berdasarkan laporan <i>National Aeronautics and Spaces Administration (NASA)</i> pada tahun 2020, periode 2010-2019 menjadi dasawarsa terpanas sejak perubahan iklim tercatat. Emisi kendaraan bermotor, gas limbah industri dan rumah tangga yang dihasilkan setiap hari, penggundulan hutan serta penggunaan listrik yang tidak bijak merupakan penyebab utamanya. Melalui</p>	A	√		

			<p>aktivitas manusia tersebut tanpa sadar akan mempengaruhi perubahan terhadap lingkungan. Berdasarkan uraian tersebut, berikut yang merupakan dampak pencemaran lingkungan bagi lingkungan ialah...</p> <ol style="list-style-type: none"> pemanasan global tsunami efek rumah kaca hujan asam banjir bandang 				
9.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai peristiwa <i>eutrofikasi</i> di Danau Batur. Siswa dapat menganalisis penyebab terjadinya <i>eutrofikasi</i>.</p>	<p>Danau buyan merupakan salah satu danau kaldera yang terdapat di Bali yang sempat mengalami <i>eutrofikasi</i> yang mengakibatkan penurunan kualitas air. <i>Eutrofikasi</i> merupakan pencemaran air yang dapat menyebabkan berkurangnya produksi oksigen. Selain itu, kondisi seperti ini juga akan mengakibatkan warna pada air danau akan berubah menjadi kehijauan, keruh dan memiliki bau yang tidak sedap. Dari uraian tersebut, penyebab utama terjadinya <i>eutrofikasi</i> ialah...</p>	B	√		

			<p>a. pertumbuhan gulma yang menutupi perairan</p> <p>b. pembusukan yang berlebihan di perairan karena penimbunan senyawa nitrat</p> <p>c. tidak adanya ikan atau hewan lainnya</p> <p>d. bentos tidak hidup di daerah tersebut</p> <p>e. meningkatnya konsentrasi CO₂ di air</p>				
10.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai peristiwa hujan asam. Siswa dapat menganalisis komponen yang terkandung dalam air hujan yang menyebabkan burung pipit mati.</p>	<p>Pada tahun 2021 masyarakat di Indonesia khususnya Bali dikejutkan dengan berjatuhnya ribuan burung pipit yang telah mati pasca turun hujan yang diduga membawa kandungan asam. Salah satu masyarakat menduga burung tersebut jatuh karena tak kuat melawan cuaca ekstrem saat bertengger di pepohonan serta air hujan yang sedikit mengandung asam yang mengakibatkan beberapa burung mengalami keracunan. Dari uraian tersebut, komponen apakah yang terkandung dalam peristiwa hujan asam yang mengakibatkan beberapa burung pipit mati?</p> <p>a. <i>CFC</i> (Chloro Fluoro Carbon)</p>	A	√		

			<p>b. pembakaran yang menghasilkan SO₂</p> <p>c. adanya kandungan CO₂ yang berlebihan</p> <p>d. mengandung pH yang sangat tinggi</p> <p>e. mengandung endapan asam, yaitu amonia (NH₃)</p>				
11.	C4	<p>Diberikan gambar mengenai peristiwa efek rumah kaca. Siswa dapat menganalisis dampak yang ditimbulkan oleh peristiwa efek rumah kaca terhadap lingkungan.</p>	<p>Perhatikanlah gambar peristiwa efek rumah kaca berikut!</p> <p>Gambar di atas merupakan proses dari efek rumah kaca yang sangat merugikan karena akan menimbulkan beberapa kejadian seperti sinar matahari terpantul kembali ke dalam bumi. Jika efek rumah kaca terus menerus berlanjut, maka akibat yang akan terjadi terhadap lingkungan adalah...</p> <p>a. meningkatkan <i>global warming</i></p> <p>b. suhu udara yang ada disekitar akan</p>	A	√		

			<p>semakin sejuk</p> <p>c. perubahan cuaca</p> <p>d. pencemaran udara</p> <p>e. terjadinya hujan asam secara terus menerus</p>				
12.	C4	<p>Diberikan beberapa pernyataan mengenai faktor-faktor penyebab pencemaran lingkungan. Siswa dapat menganalisis faktor yang <i>bukan</i> menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan.</p>	<p>Perhatikan faktor-faktor dibawah ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Banyaknya kendaraan bermotor di daerah perkotaan yang mengakibatkan macet dan polutan 2) Kepala desa mengajak warga untuk melakukan penanaman pohon disekitar jalan raya 3) Pertambahan penduduk yang kian meningkat dan tak terkendali 4) Andi yang setiap hari menyalakan lampu di siang hari dan lupa mematikan televisi 5) Meningkatnya organisme pengurai <p>Berdasarkan faktor-faktor di atas, yang <i>bukan</i> merupakan faktor yang menyebabkan pencemaran lingkungan adalah...</p> <p>a. 1) dan 3)</p>	D	√		

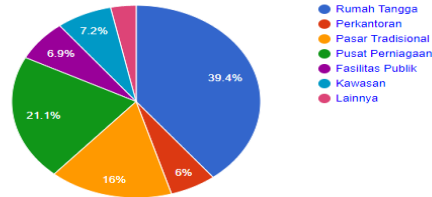
			<p>b. 1) dan 4) c. 2) dan 4) d. 2) dan 5) e. 3) dan 5)</p>				
13.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai peristiwa minyak bumi. Siswa dapat menganalisis jenis-jenis limbah.</p>	<p>Dilansir dari kkp.go.id, pada tahun 2019 terjadi peristiwa <i>oil spill</i> atau tumpahan minyak bumi di lepas pantai Laut Jawa. Minyak bumi terbentuk dari sisa-sisa makhluk hidup yang tertimbun pada lapisan bumi selama berjuta-juta tahun. Tumpahan minyak tersebut disebabkan oleh munculnya gelembung gas saat pengeboran sumur YYA-1 di Blok <i>Offshore North West Java</i> (ONWJ) milik Pertamina Hulu Energi (PHE). Tumpahan minyak tersebut mencemari 3 provinsi, 7 kabupaten, 22 kecamatan, dan 57 desa. Kasus tersebut memberikan dampak pada beberapa aspek kehidupan seperti aspek ekologis. Dampak tumpahan minyak jika ditinjau dari segi ekologis antara lain menyebabkan kematian organisme laut, mengakibatkan kerusakan ekosistem (mangrove,</p>	B	√		

			<p>terumbu karang, lamun, delta sungai). Berdasarkan uraian tersebut, minyak bumi dikategorikan ke dalam jenis</p> <ol style="list-style-type: none"> limbah organik limbah berbahaya limbah cair limbah daur ulang limbah padat 				
14.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai proses biodegradable. Siswa dapat menentukan pernyataan yang benar mengenai biodegradable.</p>	<p>Salah satu proses daur ulang limbah yaitu dengan biodegradable. Pernyataan yang benar mengenai biodegradable dibawah ini ialah...</p> <ol style="list-style-type: none"> biodegradable adalah limbah yang tidak dapat diurai secara alamiah limbah yang dapat berupa timbal (pb), merkuri dan plastik proses biodegradable bertujuan untuk membersihkan pencemaran udara proses biodegradable bertujuan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar biodegradable adalah limbah yang dapat diuraikan secara alamiah oleh dekomposer 	E	√		

15.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai limbah. Siswa dapat menganalisis jenis-jenis limbah.</p>	<p>Sebuah perusahaan peternak ayam di Desa Winong, Kabupaten Boyolali dikomplain oleh warga akibat bau busuk dari kotoran ayam yang dibuang di dekat TPA desa setempat. Berdasarkan hasil peninjauan lokasi oleh petugas Dinas Lingkungan Hidup (DLH), bau busuk berasal dari empat kubangan berisi kotoran ayam yang membusuk di dekat TPA. Pembusukan pada kotoran ayam tersebut terdapat buih yang menandakan adanya gas metana. Limbah kotoran ayam tersebut dapat dikategorikan ke dalam jenis</p> <ol style="list-style-type: none"> limbah cair limbah padat limbah daur ulang limbah berbahaya limbah organik 	E	√		
16.	C4	<p>Diberikan grafik komposisi sampah berdasarkan sumber sampah. Siswa dapat</p>	<p>Perhatikan grafik dibawah ini.</p>	B	√		

menganalisis jenis-jenis limbah.

Komposisi Sampah Berdasarkan Sumber Sampah



(Sumber: Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional)

Berdasarkan data pada Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), pada tahun 2022 akumulasi timbulan sampah di Indonesia dari 170 kabupaten/kota sebanyak 19,588,922.83 ton. Pada grafik, penyumbang sampah paling banyak berasal dari sektor rumah tangga, yaitu mencapai 39,4%. Untuk mengatasi hal tersebut, berbagai komunitas peduli lingkungan menggalakkan aksi untuk menerapkan konsep *zero waste* yang memiliki prinsip 5R (*refuse, reuse, reduce, recycle, rot*). Salah satu manfaat dari konsep *zero waste* adalah terciptanya *eco-enzyme* yang memiliki banyak kegunaan, seperti

			<p>cairan pembersih lantai, cairan pencuci piring, dan nutrisi bagi tanaman. Jenis limbah rumah tangga yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan <i>eco-enzyme</i> adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> limbah berbahaya limbah organik limbah cair limbah daur ulang limbah padat 				
17.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai penggunaan pupuk. Siswa dapat menentukan upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari dampak penggunaan pupuk terhadap tanaman.</p>	<p>Untuk meningkatkan hasil pertanian banyak cara yang dilakukan oleh petani. Penggunaan pupuk NPK umum digunakan untuk mempercepat pertumbuhan tumbuhan karena mengandung unsur-unsur hara yang penting bagi tanaman seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Penggunaan pestisida DDT juga banyak dilakukan oleh petani untuk membasmi hama yang menyerang tanaman. Namun, penggunaan kedua hal tersebut dapat memberikan dampak negatif. Penggunaan pupuk urea yang berkepanjangan dapat menyebabkan</p>	D	√		

			<p>tanah mengurangi kesuburan tanah dan tanah menjadi kering. Adapun pestisida DDT sulit terurai sehingga dapat menumpuk polutan di ekosistem dan berakibat fatal pada kesehatan manusia. Upaya yang dapat dilakukan oleh petani untuk menghindari dampak penggunaan kedua produk tersebut adalah</p> <ol style="list-style-type: none">Mengurangi dosis pupuk NPK dan pestisida DDTMengurangi dosis pupuk NPK dan menghentikan penggunaan pestisida DDTMenghentikan penggunaan pupuk NPK dan mengurangi dosis pestisida DDTMengganti dengan pupuk dan pestisida organikMemberikan rentang waktu yang panjang pada pemberian pupuk NPK dan pestisida DDT periode selanjutnya agar dapat diuraikan oleh tumbuhan dan mikroorganisme dalam tanah			
--	--	--	---	--	--	--

<p>18.</p>	<p>C4</p>	<p>Diberikan soal berupa tabel data perkembangan jumlah kendaraan bermotor. Siswa dapat menentukan upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor.</p>	<p>Perhatikan tabel dibawah ini.</p> <table border="1" data-bbox="779 352 1290 539"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Jenis Kendaraan Bermotor</th> <th colspan="3">Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit)</th> </tr> <tr> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mobil Penumpang</td> <td>14 830 698</td> <td>15 592 419</td> <td>15 797 746</td> </tr> <tr> <td>Mobil Bis</td> <td>222 872</td> <td>231 569</td> <td>233 261</td> </tr> <tr> <td>Mobil Barang</td> <td>4 797 254</td> <td>5 021 888</td> <td>5 083 405</td> </tr> <tr> <td>Sepeda motor</td> <td>106 657 952</td> <td>112 771 136</td> <td>115 023 039</td> </tr> <tr> <td>Jumlah</td> <td>126 508 776</td> <td>133 617 012</td> <td>136 137 451</td> </tr> </tbody> </table> <p>- Sumber: Kepolisian Republik Indonesia - Data tahun 2015-2018 revisi</p> <p>(Sumber: Badan Pusat Statistik)</p> <p>Tabel di atas merupakan data perkembangan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia dari tahun 2018 sampai tahun 2020. Berbagai jenis kendaraan bermotor mengalami kenaikan jumlah setiap tahunnya. Sepeda motor menjadi jenis kendaraan bermotor yang paling banyak mengalami penambahan jumlah dibandingkan jenis lainnya. Terjadinya peningkatan jumlah kendaraan bermotor juga turut andil dalam peningkatan pencemaran udara khususnya di daerah perkotaan. Zat-zat yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor antara lain, CO₂, CO, SO₂, NO, timbal, hidrokarbon, asap, dan jelaga. Upaya untuk mengurangi pencemaran yang</p>	Jenis Kendaraan Bermotor	Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit)			2018	2019	2020	Mobil Penumpang	14 830 698	15 592 419	15 797 746	Mobil Bis	222 872	231 569	233 261	Mobil Barang	4 797 254	5 021 888	5 083 405	Sepeda motor	106 657 952	112 771 136	115 023 039	Jumlah	126 508 776	133 617 012	136 137 451	<p>D</p>	<p>√</p>		
Jenis Kendaraan Bermotor	Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit)																																	
	2018	2019	2020																															
Mobil Penumpang	14 830 698	15 592 419	15 797 746																															
Mobil Bis	222 872	231 569	233 261																															
Mobil Barang	4 797 254	5 021 888	5 083 405																															
Sepeda motor	106 657 952	112 771 136	115 023 039																															
Jumlah	126 508 776	133 617 012	136 137 451																															

			<p>dihasilkan oleh kendaraan bermotor, <i>kecuali</i></p> <ul style="list-style-type: none">a. Beralih menggunakan motor listrikb. Menggunakan kendaraan umumc. Melakukan uji emisi buangan secara rutind. Menggunakan bahan bakar yang mengandung timbale. Membatasi usia kendaraan yang boleh digunakan				
--	--	--	--	--	--	--	--

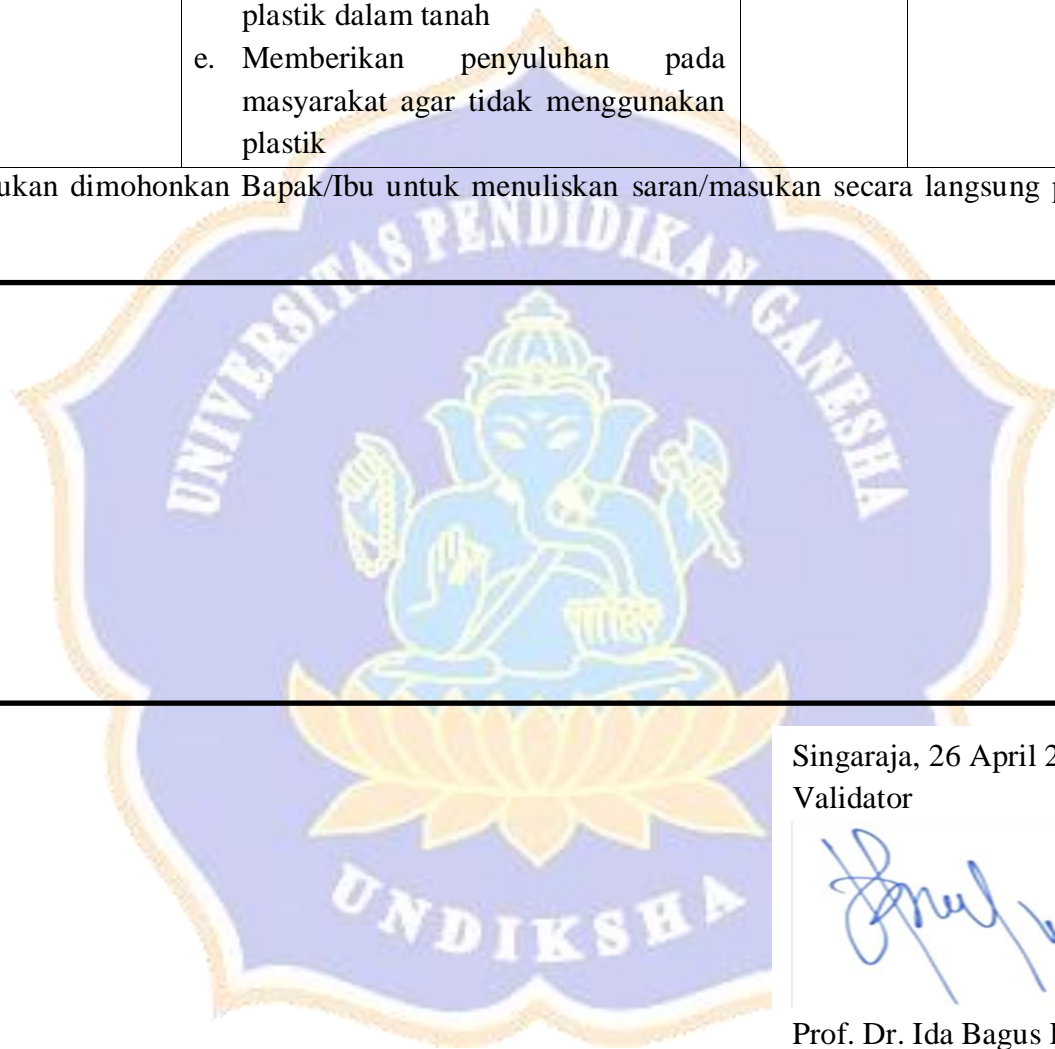


19.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai pencemaran pada sungai yang diakibatkan oleh limbah.</p> <p>Siswa dapat menentukan upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi pencemaran tersebut.</p>	<p>Banyak sungai di kota-kota besar mengalami pencemaran yang ditandai dengan air yang berwarna keruh bahkan hitam, mengeluarkan bau busuk, dan tidak ada ikan yang hidup di sungai tersebut. Salah satu limbah pencemarnya adalah limbah rumah tangga yang terdiri dari limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik dapat berupa sampah dapur dan kotoran manusia, sedangkan sampah anorganik dapat berupa plastik, kaleng, atau logam. Mayoritas masyarakat menganggap bahwa tidak masalah membuang sampah di sungai karena akan terurai dan hilang di laut. Namun, hal tersebut salah karena baik limbah organik atau limbah anorganik memerlukan penanganan yang tepat agar tidak mencemari lingkungan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah</p> <p>a. Menambah lokasi tempat pembuangan sampah akhir (TPA) yang strategis agar masyarakat tidak</p>	C	√		
-----	----	--	---	---	---	--	--

			<p>membuang sampah sembarangan</p> <p>b. Menimbun semua sampah agar tidak menumpuk dan menyebabkan bau tidak sedap</p> <p>c. Melakukan edukasi 3R (<i>reuse, reduce, recyle</i>) agar sampah dapat diolah sesuai dengan kondisinya</p> <p>d. Membakar sampah di ruangan terbuka</p> <p>e. Menghancurkan sampah dan menimbunnya</p>				
20.	C4	<p>Diberikan soal uraian mengenai penggunaan limbah plastik.</p> <p>Siswa dapat menentukan upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan sampah plastik.</p>	<p>Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) 2021 menyebutkan bahwa limbah plastik di Indonesia sudah mencapai 66 juta ton per tahun. Pencemaran tanah akibat limbah plastik dapat mengurangi kemampuan daya serap tanah dan merupakan polutan yang tidak dapat diuraikan. Upaya pencegahan yang dapat dilakukan ialah...</p> <p>a. Penggantian bahan plastik</p> <p>b. Penguraian produksi plastik</p> <p>c. Mendaur ulang limbah plastik</p> <p>d. Meneliti cara mengurai limbah</p>	C	√		

			plastik dalam tanah e. Memberikan penyuluhan pada masyarakat agar tidak menggunakan plastik				
--	--	--	--	--	--	--	--

Apabila terdapat saran/masukan dimohonkan Bapak/Ibu untuk menuliskan saran/masukan secara langsung pada naskah atau pada kotak saran berikut.



Singaraja, 26 April 2023

Validator

Prof. Dr. Ida Bagus Putu Arnyana, M.Si
NIP 19581231 198601 1 005

Lampiran 1.3 Soal Hasil Belajar Materi Ekosistem dan Pencemaran Lingkungan
Kelas X MIPA

SOAL HASIL BELAJAR KELOMPOK PERIODE I
POKOK BAHASAN MATERI EKOSISTEM

Nama Sekolah : SMA Laboratorium Undiksha
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X/2 (Genap)
Materi : Ekosistem
Alokasi Waktu : 80 menit

PETUNJUK UMUM:

1. Isilah identitas dengan baik dan benar sebelum mengerjakan soal.
2. Bacalah setiap butir soal dengan teliti.
3. Berilah tanda silang (x) atau coret salah satu huruf a, b, c, d maupun e pada jawaban yang benar.
4. Periksa kembali jawaban Anda sebelum dikumpulkan!

Nama :
Nomor Absen :
Kelas :

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jawaban yang tepat!

1. Jika di dalam kolam kita menjumpai makhluk hidup berupa belut, ikan gabus dan beberapa tumbuhan air yakni teratai dan *Hidrillia sp*, kemudian mereka berinteraksi dengan lingkungan kolam maka akan membentuk suatu...
 - a. Populasi
 - b. Komunitas
 - c. Individu
 - d. Ekosistem

- e. Simbiosis
2. Kebakaran hutan mengakibatkan banyak satwa yang kehilangan habitatnya, salah satunya ialah orang utan. Banyak diantara mereka yang terlantar ditengah-tengah hutan dengan kondisi kelaparan dan sangat memprihatinkan. Bagaimana cara mengatasi orang utan tersebut agar tetap hidup di habitat yang sama...
 - a. Melakukan perawatan kepada orang utan kemudian dilepaskan ke habitat yang sama seperti habitat sebelumnya
 - b. Memindahkan orang utan ke kebun binatang dan membiarkannya hidup disana dengan perawatan yang disediakan pengelola
 - c. Menanam kembali hutan gundul agar hutan habitat orang utan kembali seperti semula dan dapat hidup di habitatnya
 - d. Menempatkan orang utan ke tempat penampungan sementara hingga habitat aslinya kembali seperti sedia kala
 - e. Merelokasi orang utan ketempat yang dilindungi dan membiarkannya di habitat barunya dengan kondisi apa adanya
 3. Gas nitrogen merupakan gas yang melimpah di udara, namun hanya sedikit organisme yang dapat menggunakan nitrogen dalam bentuk N_2 . Berdasarkan keterangan tersebut, kesimpulan yang benar adalah...
 - a. Hewan dan manusia tidak pernah kekurangan nitrogen karena nitrogen dapat diserap melalui pernapasan
 - b. Manusia dan hewan dapat kekurangan nitrogen karena hanya sebagian kecil nitrogen yang dapat diserap melalui pernapasan
 - c. Organisme di bumi tidak akan kekurangan nitrogen karena semua organisme dapat memanfaatkan nitrogen langsung dari udara
 - d. Semua organisme di bumi selalu terancam kekurangan nitrogen karena gas nitrogen harus diikat terlebih dahulu oleh bakteri sebelum dapat digunakan
 - e. Tumbuhan tidak pernah kekurangan nitrogen karena dapat mengambil nitrogen langsung dari udara
 4. Perhatikan pernyataan dibawah ini!

1. Simbiosis mutualisme, kupu-kupu mendapatkan nektar dan bunga dibantu penyerbukan oleh kupu-kupu
2. Simbiosis parasitisme, benalu mendapatkan asupan nutrisi melalui pohon yang ditumpanginya dan pohon yang ditumpanginya merasa rugi karena nutrisinya berkurang
3. Predasi, rusa dimakan kelinci dalam sebuah ekosistem hutan
4. Kompetisi intraspesies, singa jantan berkelahi dalam memperebutkan betina dalam periode masa kawin tertentu

Berdasarkan pernyataan diatas manakah yang sesuai dengan konsep interaksi antar komponen biotik?

- a. 1, 2 dan 4
 - b. 2, 3 dan 4
 - c. 1, 2 dan 3
 - d. 1, 3 dan 4
 - e. Semua benar
5. Perhatikan ciri-ciri ekosistem darat berikut ini!
- 1) Perbedaan suhu siang dan malam yang teramat mencolok
 - 2) Rendahnya curah hujan
 - 3) Evaporasi yang lebih tinggi
 - 4) Tumbuhan berdaun kecil dengan bentuk jarum
 - 5) Fauna kelompok hewan melata

Jika didasarkan pada uraian diatas, maka dapat diasumsikan bahwa bioma tersebut adalah...

- a. Gurun
- b. Hutan hujan tropis
- c. Tundra
- d. Hutan gugur
- e. Taiga

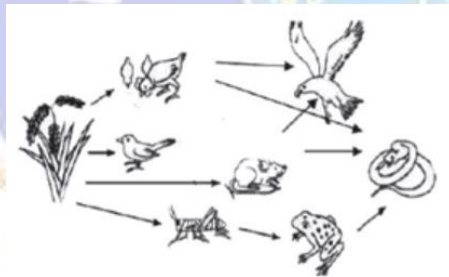
6. Perhatikan gambar berikut!



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

- a. Belalang semakin banyak karena ketersediaan makanan melimpah
 - b. Burung elang menjadi berkurang karena ketersediaan makanan terbatas
 - c. Populasi katak berkurang karena ketersediaan makanan yang terbatas
 - d. Populasi ular meningkat karena sumber makanan melimpah
 - e. Rerumputan semakin sedikit karena konsumennya semakin banyak
7. Pada efek rumah kaca, karbondioksida dapat berkumpul dan membentuk lapisan. Hal yang menyebabkan karbondiosida dapat melayang dan berkumpul di atmosfer karena karbondioksida lebih ringan dari gas lain. Gaya hidup manusia modern adalah salah satu efek penyebab rumah kaca. Berdasarkan pernyataan tersebut solusi yang dapat ditawarkan ialah...
- a. Hemat listrik dengan cara menggunakan lampu yang berdaya rendah
 - b. Menggunakan bahan bakar ramah lingkungan dan menggunakan angkutan umum
 - c. Mengurangi penggunaan peralatan yang serba elektronik
 - d. Penggunaan plastic berlebihan dan menebang pohon sembarangan
 - e. Penghijauan pada lingkungan sekitar agar tetap terjaga keasriannya

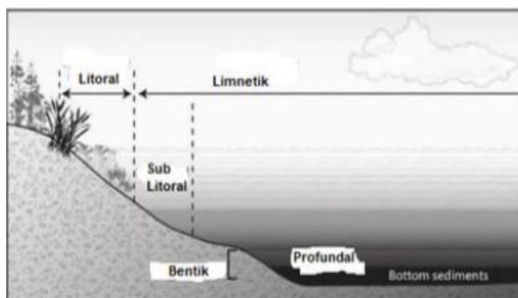
8. Dalam ekosistem hutan, tumbuhan menjadi pemasok energi bagi mahluk hidup lainnya, karena tumbuhan dapat...
 - a. Menghasilkan oksigen untuk oksidasi zat makanan
 - b. Menggunakan energi matahari untuk menguraikan air
 - c. Menguraikan senyawa organik menjadi senyawa anorganik
 - d. Menyimpan energi kimia dalam bentuk senyawa anorganik
 - e. Menggunakan energi matahari untuk menghasilkan senyawa organik
9. Hubungan antara bunga Anggrek dengan inangnya merupakan salah satu contoh dari simbiosis.....
 - a. Komensalisme
 - b. Mutualisme
 - c. Parasitisme
 - d. Predasi
 - e. Netralisme
10. Dalam ekosistem persawahan terdapat jaring makanan sebagai berikut.



Bila dalam ekosistem tersebut ular habis diburu manusia, maka yang dapat diupayakan manusia agar hama tikus tidak mengganggu pertanian padi adalah

- a. Menjaga kelestarian elang
- b. Menjaga kelestarian katak
- c. Membasmi hama belalang dengan pestisida
- d. Mengusir burung pemakan padi
- e. Membasmi jangkrik

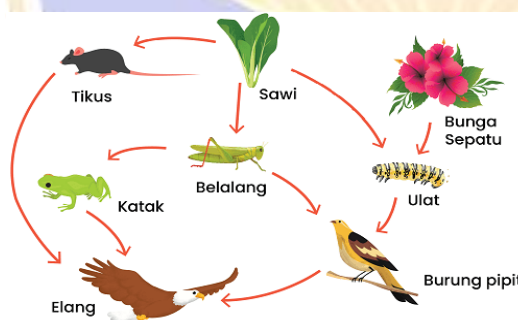
11. Perhatikan gambar pembagian zona ekosistem laut, berikut ini!



Alasan yang tepat terkait peristiwa yang terjadi di zona limnetik jika ekosistem tersebut tercemar oleh berbagai macam sampah plastik?

- Tumpukan berbagai sampah plastik terhempas ke pantai oleh gelombang laut sehingga organisme di zona itu ikut terdampar ke pantai.
- Tumpukan sampah plastik membelokkan gelombang laut menuju ke dasar sehingga merusak susunan habitat di zona itu.
- Tumpukan berbagai sampah plastik menghambat penetrasi sinar matahari dan mengganggu proses fotosintesis produsen di zona itu.
- Tumpukan sampah plastik yang menjadi partikel-partikel kecil menimbun di dasar laut dan merusak habitat organisme di zona itu.
- Tumpukan sampah plastik yang menjadi partikel-partikel kecil menghambat proses penguaraian mikroorganisme di zona itu.

12. Perhatikan gambar jaring-jaring makanan berikut!



Komponen ekosistem yang berkedudukan sebagai konsumen tingkat I adalah...

- Ulat, belalang dan tikus
- Burung pipit, belalang dan katak
- Tikus, elang dan burung pipit

- d. Ulat, burung pipit dan elang
- e. Tikus, belalang dan katak

13. Perhatikan gambar dibawah ini!



Berikut merupakan salah satu contoh interaksi antarorganisme yang memiliki kemiripan dengan interaksi seperti pada gambar diatas yaitu...

- a. Kerbau dengan burung jalak bali
- b. Kutu pada tubuh anjing
- c. Ikan remora dengan hiu
- d. Pucuk pohon dibawah pohon mangga
- e. Kambing dan sapi pada area yang sama

14. Diantara 3 jenis piramida ekologi yaitu piramida jumlah, piramida biomassa dan piramida energi, piramida ekologi jenis apa yang dapat memberikan gambaran paling akurat tentang aliran energi dalam suatu ekosistem...

- a. Piramida berat
- b. Piramida jumlah
- c. Piramida biomassa
- d. Piramida energi
- e. Piramida massa

15. Daur senyawa kimia yang mengalir dari komponen abiotik ke komponen biotik dan kembali lagi ke komponen abiotik yang melibatkan reaksi kimia dalam lingkungan abiotik selama daur ini berlangsung, merupakan pengertian dari...

- a. Daur Biogeokimia
- b. Daur Air
- c. Daur Fosfor
- d. Daur Nitrogen
- e. Daur Biokimia

16. Cermati informasi berikut!

Pada tahun 2012 muncul fenomena menggemparkan di lingkungan masyarakat Indonesia. Serangga tomcat yang biasa ditemukan area persawahan bermigrasi di sekitar perumahan warga. Serangga ini memiliki racun paederin yang mampu membuat kulit melepuh. Diketahui serangga ini merupakan predator hama wereng. Tomcat berpindah dari lingkungan warga pada malam hari. Jumlah tomcat di sekitar perumahan cukup banyak dan meresahkan warga. Dampak yang akan muncul bila tomcat dimusnahkan secara massal adalah...

- a. pertanian padi maju pesat
- b. produksi padi menurun karena serangan hama wereng
- c. penggunaan insectisida mulai berkurang
- d. petani terbantu karena tidak ada hama tomcat di persawahan
- e. penggunaan insektisida mulai bertambah

17. Dalam daur sulfur tumbuhan berperan sebagai...

- a. Produsen yang mengambil sulfat dari dalam tanah
- b. Produsen yang mengonsumsi molekul organik
- c. Produsen yang mengambil fosfat dari dalam tanah
- d. Konsumen yang mengonsumsi molekul organik
- e. Konsumen yang mengonsumsi molekul fosfor dari dalam tanah

18. Perhatikan pernyataan berikut!

“Jika suatu ekosistem air tawar tercemar insectisida, kadar terbesar penimbunan zat pencemar akan ditemukan pada konsumen terakhir”

Pendapat di bawah ini yang menurut anda benar adalah...

- a. benar, akumulasi terbesar akan di dapat pada konsumen puncak/konsumen tingkat akhir
- b. benar, konsumen terakhir tidak mampu membuat makanan sendiri
- c. salah, tingkat trofik tidak mempengaruhi jumlah zat yang diterima trofik berikutnya
- d. salah, seharusnya detritivor yang memiliki zat pencemar terbanyak karena detritivormemakan konsumen puncak
- e. Semua benar

19. Dalam suatu ekosistem kolam terdapat:

1. hewan karnivora
2. bakteri pengurai
3. plankton
4. Zat organik
5. herbivora

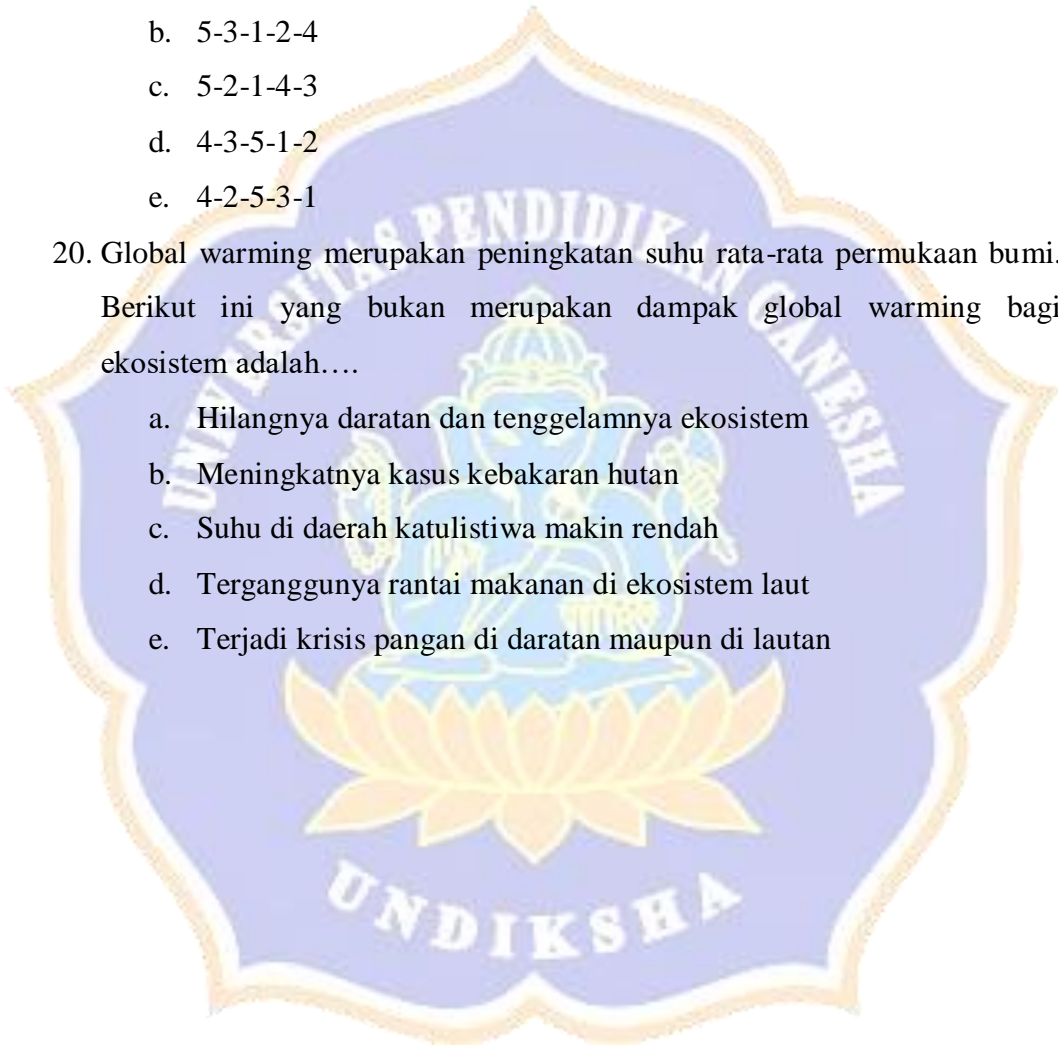
Susunan rantai makanan yang benar dari komponen ekosistem tersebut adalah...

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

20. Global warming merupakan peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi.

Berikut ini yang bukan merupakan dampak global warming bagi ekosistem adalah....

- a. Hilangnya daratan dan tenggelamnya ekosistem
- b. Meningkatnya kasus kebakaran hutan
- c. Suhu di daerah katulistiwa makin rendah
- d. Terganggunya rantai makanan di ekosistem laut
- e. Terjadi krisis pangan di daratan maupun di lautan



SOAL UJI HASIL BELAJAR KELOMPOK PERIODE II
POKOK BAHASAN PENCEMARAN LINGKUNGAN

Nama Sekolah : SMA Laboratorium Undiksha
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X/2 (Genap)
Materi : Pencemaran Lingkungan
Alokasi Waktu : 80 menit

Petunjuk Umum:

1. Isilah identitas dengan baik dan benar sebelum mengerjakan soal.
2. Bacalah setiap butir soal dengan teliti.
3. Berilah tanda silang (x) atau coret salah satu huruf a, b, c, d maupun e pada jawaban yang benar.
4. Periksa kembali jawaban Anda sebelum dikumpulkan!

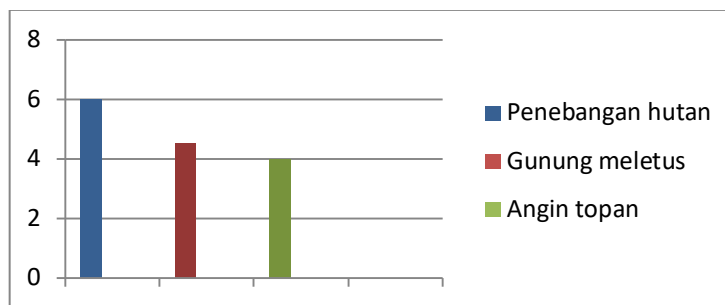
Nama :
Nomor Absen :
Kelas :

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jawaban yang tepat!

1. Perubahan lingkungan yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan bisa terjadi karena faktor alam maupun faktor manusia. Berikut ini yang merupakan salah satu contoh aktivitas manusia yang dapat mempengaruhi perubahan lingkungan ialah...
 - a. melaksanakan penanaman pohon secara serentak di hutan gundul
 - b. menggunakan pupuk hasil olahan sampah organik berupa dedaunan terhadap tanaman
 - c. menebang kayu jati untuk digunakan sebagai bahan bangunan dan pembuatan alat rumah tangga secara berlebihan

- d. menyediakan tempat pembuangan sampah pada setiap sudut taman kota
- e. mengadakan penyuluhan kepada masyarakat untuk selalu menerapkan 3R agar lingkungan terhindar dari sampah plastik

2. Perhatikan Grafik Kerusakan Lingkungan berikut ini!



Berdasarkan grafik di atas terutama pada kerusakan lingkungan yang menempati peringkat paling atas, dampak yang akan dirasakan oleh masyarakat ialah...

- a. lingkungan penduduk akan rentan terhadap banjir serta tanah longsor
 - b. keadaan tanah disekitar hutan akan menjadi lebih lembab dan subur
 - c. masyarakat akan lebih mudah untuk mencari sumber daya air
 - d. masyarakat akan lebih mudah untuk memburu satwa yang berada di hutan
 - e. udara di lingkungan penduduk akan terasa lebih sejuk
3. Berikut ini adalah aktivitas yang dapat dilakukan oleh manusia.
- 1) Menangkap ikan dengan menggunakan bahan peledak.
 - 2) Perburuan tupai di hutan lindung.
 - 3) Menggunakan pupuk *Eco-Enzyme* pada tanaman untuk meningkatkan kesuburan tanah.
 - 4) Melaksanakan kegiatan penanaman tumbuhan bakau dikawasan hutan mangrove.
 - 5) Memberantas hama menggunakan pestisida dengan dosis yang tinggi.
- Berdasarkan pernyataan di atas, tindakan yang dapat meningkatkan daya dukung lingkungan ialah...
- a. 1) dan 4)

- b. 2) dan 3)
- c. 2) dan 5)
- d. 4) dan 5)
- e. 3) dan 4)

4. Perhatikan gambar dibawah ini!



Tanah yang subur menjadi tempat berpijak yang nyaman bagi makhluk hidup. Tanah yang subur juga memberikan banyak manfaat khususnya pada pertumbuhan tanaman namun, saat ini jumlah tanah yang subur mulai berkurang akibat tercemar oleh aktivitas manusia, berbagai limbah dan bencana alam.

Dari gambar di atas, salah satu penyebab terjadinya pencemaran tanah yang disebabkan oleh aktivitas manusia ialah...

- a. mengubur sampah organik seperti daun dan sisa potongan sayur maupun kulit buah yang sudah kering pada tanah agar tanah menjadi subur
- b. menggunakan pupuk urea dan pestisida secara berlebihan pada tanaman sehingga tanah kehilangan kesuburannya
- c. membuat saluran pembuangan limbah rumah tangga dengan menggunakan pipa yang dikubur dibawah tanah
- d. membuang air bekas cucian beras pada tanaman
- e. mendaur ulang sampah plastik yang dijumpai pada permukaan tanah

5. Perhatikan pernyataan berikut!

- 1. Adanya perubahan bau dan warna pada air sungai
- 2. Bila diamati terdapat perubahan pH pada air sungai
- 3. Banyak dijumpai ikan dan biota air yang hidup dengan baik di sekitar sungai
- 4. Nelayan lebih sering menangkap ikan dengan menggunakan jaring

5. Terdapat sampah plastik disekitar sungai

Pernyataan yang benar tentang ciri-ciri air tercemar berdasarkan sifat fisiknya adalah...

- a. 1 dan 2
- b. 2 dan 3
- c. 1 dan 3
- d. 2 dan 4
- e. 1 dan 5

6. Perhatikan beberapa unsur gas di bawah ini!

1. Karbon Monoksida (CO_2)
2. Karbon Dioksida (O_2)
3. Oksigen (O_2)
4. Helium (He)
5. Hidrogen (H_2)
6. Ozon (O_3)

Berdasarkan data di atas, gas yang dapat mencemari udara terdapat pada nomor...

- a. 1, 2, 4 dan 6
- b. 1, 2, 5 dan 6
- c. 1, 3, 4 dan 6
- d. 2, 3, 4 dan 5
- e. 2, 4, 5 dan 6

7. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik terhadap penggunaan kendaraan bermotor pada tahun 2023 tercatat sebanyak 153,40 juta unit, data tersebut tergolong sangat tinggi yang dimana akan berdampak pada lingkungan dan memicu terjadinya peristiwa efek rumah kaca. Efek rumah kaca merupakan dampak dari pencemaran udara yang membentuk lapisan dan menahan panas keluar dari bumi. Hal ini terjadi karena...

- a. senyawa kimia buangan seperti *CFC*
- b. terjadinya hujan asam
- c. abu vulkanik dari gunung berapi

- d. pembakaran sampah
 - e. konsentrasi CO dan CO₂ yang tinggi di atmosfer
8. Perubahan iklim yang terjadi secara terus menerus akan menjadi isu penting baik dari negara luar maupun di Indonesia. Berdasarkan laporan *National Aeronautics and Spaces Administration* (NASA) pada tahun 2020, periode 2010-2019 menjadi dasawarsa terpanas sejak perubahan iklim tercatat. Emisi kendaraan bermotor, gas limbah industri dan rumah tangga yang dihasilkan setiap hari, penggundulan hutan serta penggunaan listrik yang tidak bijak merupakan penyebab utamanya. Melalui aktivitas manusia tersebut tanpa sadar akan mempengaruhi perubahan terhadap lingkungan. Berdasarkan uraian tersebut, berikut yang merupakan dampak pencemaran lingkungan bagi lingkungan ialah...
- a. pemanasan global
 - b. tsunami
 - c. efek rumah kaca
 - d. hujan asam
 - e. banjir bandang
9. Danau buyan merupakan salah satu danau kaldera yang terdapat di Bali yang sempat mengalami *eutrofikasi* yang mengakibatkan penurunan kualitas air. *Eutrofikasi* merupakan pencemaran air yang dapat menyebabkan berkurangnya produksi oksigen. Selain itu, kondisi seperti ini juga akan mengakibatkan warna pada air danau akan berubah menjadi kehijauan, keruh dan memiliki bau yang tidak sedap. Dari uraian tersebut, penyebab utama terjadinya *eutrofikasi* ialah...
- a. pertumbuhan gulma yang menutupi perairan
 - b. pembusukan yang berlebihan di perairan karena penimbunan senyawa nitrat
 - c. tidak adanya ikan atau hewan lainnya
 - d. bentos tidak hidup di daerah tersebut
 - e. meningkatnya konsentrasi CO di air
10. Pada tahun 2021 masyarakat di Indonesia khususnya Bali dikejutkan dengan berjatuhnya ribuan burung pipit yang telah mati pasca turun hujan

- 3) Pertambahan penduduk yang kian meningkat dan tak terkendali
- 4) Andi yang setiap hari menyalakan lampu di siang hari dan lupa mematikan televisi
- 5) Meningkatnya organisme pengurai

Berdasarkan faktor-faktor di atas, yang *bukan* merupakan faktor yang menyebabkan pencemaran lingkungan adalah...

- a. 1) dan 3)
- b. 1) dan 4)
- c. 2) dan 4)
- d. 2) dan 5)
- e. 3) dan 5)

13. Dilansir dari kkp.go.id, pada tahun 2019 terjadi peristiwa *oil spill* atau tumpahan minyak bumi di lepas pantai Laut Jawa. Minyak bumi terbentuk dari sisa-sisa makhluk hidup yang tertimbun pada lapisan bumi selama berjuta-juta tahun. Tumpahan minyak tersebut disebabkan oleh munculnya gelembung gas saat pengeboran sumur YYA-1 di Blok *Offshore North West Java* (ONWJ) milik Pertamina Hulu Energi (PHE). Tumpahan minyak tersebut mencemari 3 provinsi, 7 kabupaten, 22 kecamatan, dan 57 desa. Kasus tersebut memberikan dampak pada beberapa aspek kehidupan seperti aspek ekologis. Dampak tumpahan minyak jika ditinjau dari segi ekologis antara lain menyebabkan kematian organisme laut, mengakibatkan kerusakan ekosistem (mangrove, terumbu karang, lamun, delta sungai). Berdasarkan uraian tersebut, minyak bumi dikategorikan ke dalam jenis

- a. limbah organik
- b. limbah berbahaya
- c. limbah cair
- d. limbah daur ulang
- e. limbah padat

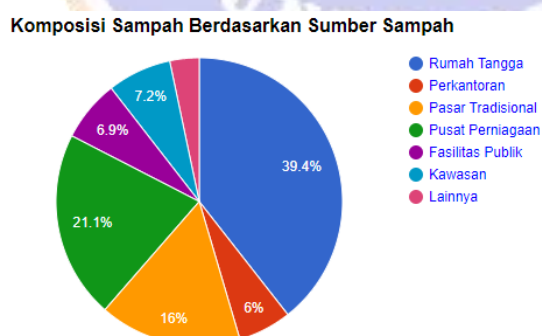
14. Salah satu proses daur ulang limbah yaitu dengan biodegradable. Pernyataan yang benar mengenai biodegradable dibawah ini ialah...

- a. biodegradable adalah limbah yang tidak dapat diurai secara alamiah
- b. limbah yang dapat berupa timbal (pb), merkuri dan plastik
- c. proses biodegradable bertujuan untuk membersihkan pencemaran udara
- d. proses biodegradable bertujuan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar
- e. biodegradable adalah limbah yang dapat diuraikan secara alamiah oleh dekomposer

15. Sebuah perusahaan peternak ayam di Desa Winong, Kabupaten Boyolali dikomplain oleh warga akibat bau busuk dari kotoran ayam yang dibuang di dekat TPA desa setempat. Berdasarkan hasil peninjauan lokasi oleh petugas Dinas Lingkungan Hidup (DLH), bau busuk berasal dari empat kubangan berisi kotoran ayam yang membusuk di dekat TPA. Pembusukan pada kotoran ayam tersebut terdapat buih yang menandakan adanya gas metana. Limbah kotoran ayam tersebut dapat dikategorikan ke dalam jenis

- a. limbah cair
- b. limbah padat
- c. limbah daur ulang
- d. limbah berbahaya
- e. limbah organik

16. Perhatikan grafik dibawah ini.



(Sumber: Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional)

Berdasarkan data pada Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), pada tahun 2022 akumulasi timbulan sampah di Indonesia dari

170 kabupaten/kota sebanyak 19,588,922.83 ton. Pada grafik, penyumbang sampah paling banyak berasal dari sektor rumah tangga, yaitu mencapai 39,4%. Untuk mengatasi hal tersebut, berbagai komunitas peduli lingkungan menggalakkan aksi untuk menerapkan konsep *zero waste* yang memiliki prinsip 5R (*refuse, reuse, reduce, recycle, rot*). Salah satu manfaat dari konsep *zero waste* adalah terciptanya *eco-enzyme* yang memiliki banyak kegunaan, seperti cairan pembersih lantai, cairan pencuci piring, dan nutrisi bagi tanaman. Jenis limbah rumah tangga yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan *eco-enzyme* adalah

- a. limbah berbahaya
- b. limbah organik
- c. limbah cair
- d. limbah daur ulang
- e. limbah padat

17. Untuk meningkatkan hasil pertanian banyak cara yang dilakukan oleh petani. Penggunaan pupuk NPK umum digunakan untuk mempercepat pertumbuhan tumbuhan karena mengandung unsur-unsur hara yang penting bagi tanaman seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Penggunaan pestisida DDT juga banyak dilakukan oleh petani untuk membasmi hama yang menyerang tanaman. Namun, penggunaan kedua hal tersebut dapat memberikan dampak negatif. Penggunaan pupuk urea yang berkepanjangan dapat menyebabkan tanah mengurangi kesuburan tanah dan tanah menjadi kering. Adapun pestisida DDT sulit terurai sehingga dapat menumpuk polutan di ekosistem dan berakibat fatal pada kesehatan manusia. Upaya yang dapat dilakukan oleh petani untuk menghindari dampak penggunaan kedua produk tersebut adalah

- a. Mengurangi dosis pupuk NPK dan pestisida DDT
- b. Mengurangi dosis pupuk NPK dan menghentikan penggunaan pestisida DDT
- c. Menghentikan penggunaan pupuk NPK dan mengurangi dosis pestisida DDT
- d. Mengganti dengan pupuk dan pestisida organik

- e. Memberikan rentang waktu yang panjang pada pemberian pupuk NPK dan pestisida DDT periode selanjutnya agar dapat diuraikan oleh tumbuhan dan mikroorganisme dalam tanah

18. Perhatikan tabel dibawah ini.

Jenis Kendaraan Bermotor	Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit)		
	2018	2019	2020
Mobil Penumpang	14 830 698	15 592 419	15 797 746
Mobil Bis	222 872	231 569	233 261
Mobil Barang	4 797 254	5 021 888	5 083 405
Sepeda motor	106 657 952	112 771 136	115 023 039
Jumlah	126 508 776	133 617 012	136 137 451

- Sumber: Kepolisian Republik Indonesia
- Data tahun 2015-2018 revisi

(Sumber: Badan Pusat Statistik)

Tabel di atas merupakan data perkembangan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia dari tahun 2018 sampai tahun 2020. Berbagai jenis kendaraan bermotor mengalami kenaikan jumlah setiap tahunnya. Sepeda motor menjadi jenis kendaraan bermotor yang paling banyak mengalami pertambahan jumlah dibandingkan jenis lainnya. Terjadinya peningkatan jumlah kendaraan bermotor juga turut andil dalam peningkatan pencemaran udara khususnya di daerah perkotaan. Zat-zat yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor antara lain, CO₂, CO, SO₂, NO, timbal, hidrokarbon, asap, dan jelaga. Upaya untuk mengurangi pencemaran yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor, *kecuali*

- Beralih menggunakan motor listrik
 - Menggunakan kendaraan umum
 - Melakukan uji emisi buangan secara rutin
 - Menggunakan bahan bakar yang mengandung timbal
 - Membatasi usia kendaraan yang boleh digunakan
19. Banyak sungai di kota-kota besar mengalami pencemaran yang ditandai dengan air yang berwarna keruh bahkan hitam, mengeluarkan bau busuk, dan tidak ada ikan yang hidup di sungai tersebut. Salah satu limbah pencemarnya adalah limbah rumah tangga yang terdiri dari limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik dapat berupa sampah dapur dan kotoran manusia, sedangkan sampah anorganik dapat berupa plastik, kaleng, atau logam. Mayoritas masyarakat menganggap bahwa tidak masalah membuang sampah di sungai karena akan terurai dan hilang di

laut. Namun, hal tersebut salah karena baik limbah organik atau limbah anorganik memerlukan penanganan yang tepat agar tidak mencemari lingkungan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah

- a. Menambah lokasi tempat pembuangan sampah akhir (TPA) yang strategis agar masyarakat tidak membuang sampah sembarangan
- b. Menimbun semua sampah agar tidak menumpuk dan menyebabkan bau tidak sedap
- c. Melakukan edukasi 3R (*reuse, reduce, recyle*) agar sampah dapat diolah sesuai dengan kondisinya
- d. Membakar sampah di ruangan terbuka
- e. Menghancurkan sampah dan menimbunnya

20. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) 2021 menyebutkan bahwa limbah plastik di Indonesia sudah mencapai 66 juta ton per tahun. Pencemaran tanah akibat limbah plastik dapat mengurangi kemampuan daya serap tanah dan merupakan polutan yang tidak dapat diuraikan. Upaya pencegahan yang dapat dilakukan ialah...

- a. Penggantian bahan plastik
- b. Pengurangan produksi plastik
- c. Mendaur ulang limbah plastik
- d. Meneliti cara mengurai limbah plastik dalam tanah
- e. Memberikan penyuluhan pada masyarakat agar tidak menggunakan plastik

Lampiran 1.4 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP) KELOMPOK PERIODE I

Satuan Pendidikan : SMA Laboratorium Undiksha

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Smstr : X MIPA/2 (Genap)

Topik : Ekosistem


Alokasi Waktu : 3 JP

Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi	KD 3	KD 4
	Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut.	Menyajikan karya yang menunjukkan interaksi antar komponen ekosistem (jaring-jaring makanan, siklus Biogeokimia).
	IPK	IPK
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi komponen penyusun ekosistem 2. Menjelaskan peranan komponen penyusun ekosistem serta ketrkaitannya 3. Menjelaskan mekanisme aliran energi dalam ekosistem 4. Menjelaskan siklus biogeokimia yang terjadi dalam ekosistem 5. Memprediksi perubahan vegetasi pada ekosistem jika terjadi kerusakan lingkungan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat skema rantai/jaring makanan dalam suatu ekosistem. 2. Mempresentasikan hasil skema rantai/jaring makanan dalam suatu ekosistem .
Tujuan Pembelajaran	Melalui kegiatan pembelajaran dengan menggunakan STEM (<i>Science, Technology, Engineering, dan Mathematics</i>) siswa dapat mengidentifikasi komponen penyusun ekosistem, menjelaskan peranan komponen penyusun ekosistem serta keterkaitannya, menjelaskan siklus biogeokimia yang terjadi dalam ekosistem, serta dapat memprediksi perubahan vegetasi pada ekosistem jika terjadi kerusakan, mengajukan solusi, merancang sebuah skema rantai/jaring makanan dalam suatu ekosistem dan mempresentasikan hasilnya, sehingga siswa mampu menghayati serta mengamalkan pemecahan tentang ekologi serta siswa dapat menghayati dan mengamalkan	

	ajaran agama yang dianutnya, mengembangkan sikap jujur, dan gotong royong serta dapat mengembangkan kemampuan 6C yang meliputi, <i>Character</i> (karakter), <i>Citizenship</i> (kewarganegaraan) <i>Critical thinking</i> (berpikir kritis), <i>Communicative</i> (komunikasi), <i>Creative thinking</i> (berpikir kreatif), serta <i>Collaboration</i> (kerjasama).
Materi Pembelajaran	<p>a) Materi Reguler (Faktual, Konseptual, Prosedural, Metakoognitif)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Faktual Ekologi 2. Konsep <ul style="list-style-type: none"> - Komponen Ekosistem dan Interaksi Antar Komponen - Piramida Ekologi dan Daur Biogeokimia 3. Prosedural <ul style="list-style-type: none"> - upaya yang dapat dilakukan berkaitan dengan pemulihan ketidakseimbangan lingkungan berdasarkan bagan/carta/video. <p>b) Materi Pengayaan Menganalisis ekosistem yang terdapat di lingkungan sekitar terutama pada wilayah yang mengalami peristiwa perubahan vegetasi pada ekosistem jika terjadi kerusakan lingkungan.</p>
PERTEMUAN KE-1	
Langkah Pelaksanaan Pembelajaran Berorientasi STEM	<p>Pendahuluan (Orientasi)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka kelas dengan mengucapkan salam dan menanyakan keadaan siswa, lalu dilanjutkan dengan doa. 2. Guru meminta siswa untuk mengisi absensi sebelum pembelajaran dimulai. 3. Guru membagikan <i>Pre-test</i> berupa soal kepada siswa sebelum pembelajaran dimulai. 4. Guru memberikan pemusatan perhatian: guru mengingatkan kembali kegiatan pembelajaran. 5. Guru menyampaikan KD, tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan hari ini. <p>(Apersepsi dan Reflection)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. “Anak-anak, minggu lalu kalian sudah mendapatkan materi mengenai ciri-ciri makhluk hidup? Nah, sekarang siapa yang berani menyebutkan ciri-ciri yang dimiliki oleh makhluk hidup?” 2. “Apakah ada yang mau menceritakan hal apa saja yang kalian temukan selama perjalanan ke sekolah? Atau apa saja yang ada di lingkungan sekolah kita?” 3. Dari jawaban yang sudah anak-anak utarakan, hari ini kita

	<p>akan belajar mengenai ekosistem. Ekosistem merupakan kesatuan fungsional antara makhluk hidup dengan lingkungan yang ada di dalamnya dan terdapat hubungan serta interaksi yang sangat erat dan saling memengaruhi satu sama lain.” (<i>Science</i>)</p> <p>4. “Ada yang tau ekosistem terdiri dari komponen apa saja?”</p> <p>5. Betul, ekosistem terdiri dari 2 komponen penyusunnya yaitu komponen biotik serta komponen abiotik.</p>
	<p>Kegiatan Inti (Research) <i>Pemberian LKPD kepada siswa</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membagi siswa menjadi 3 kelompok 2. Setiap kelompok diberikan LKPD yang sama sesuai dengan materi yang diajarkan. 3. Siswa diminta untuk menganalisis permasalahan yang terdapat pada LKPD sesuai dengan bagiannya masing-masing. <p>(Discovery)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diminta untuk memahami petunjuk yang sudah disediakan pada LKPD. 2. Siswa diminta untuk menemukan ide/solusi untuk dapat mengatasi permasalahan yang sudah didiskusikan. 3. Guru membimbing siswa dalam menganalisis terhadap permasalahan yang diberikan sesuai petunjuk pada LKPD. 4. Guru dapat memperkenalkan konsep perancangan produk yang ramah lingkungan dan mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan. Siswa dapat dengan mudah mempelajari konsep-konsep dalam merancang produk dengan memanfaatkan sampah maupun limbah-limbah akibat pencemaran lingkungan. (<i>Technology dan Engineering</i>) 5. Dalam merancang produk yang akan dikembangkan, siswa harus mengetahui komposisi-komposisi bahan yang diperlukan. Guru membimbing siswa dalam perancangan produk. (<i>Mathematics</i>) 6. Siswa menuliskan hasil pengamatan pada LKPD. 7. Berdasarkan hasil diskusi kelompok, siswa menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKPD. <p>(Application)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa akan melakukan diskusi dalam kelompok dan mengolah hasil uji coba dan membuat laporan.

	<p>2. Guru memonitoring selama kegiatan dilaksanakan.</p> <p>(Communication)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perwakilan kelompok secara bergiliran mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusi kelompok yang telah dilakukan. 2. Siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan dan masukan terhadap kelompok yang presentasi. <p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan. 2. Guru mereview dan merefleksikan kegiatan belajar yang telah dilakukan hari ini serta memberikan penugasan untuk mempelajari materi yang akan diberikan pada pertemuan ke-2. 3. Guru mengakhiri kelas dengan berdoa dan mengucapkan salam.
PERTEMUAN KE-2	
<p>Langkah Pelaksanaan Pembelajaran Berorientasi STEM</p>	<p>Pendahuluan (Orientasi)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka kelas dengan mengucapkan salam dan menanyakan keadaan siswa, lalu dilanjutkan dengan doa. 2. Guru meminta siswa untuk mengisi absensi sebelum pembelajaran dimulai. 3. Guru meberikan pemusatan perhatian: guru mengingatkan kembali kegiatan pembelajaran. 4. Guru menyampaikan KD, tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan hari ini. <p>(Apersepsi dan Reflection)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memperlihatkan gambar/foto mengenai interaksi antar makhluk hidup sebagai berikut. <div data-bbox="675 1597 1027 1825" style="text-align: center;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> 2. Dari gambar tersebut guru mengajak siswa untuk dapat menganalisis interaksi yang terjadi antara kupu-kupu dengan bunga. “dari gambar tersebut coba anak jelaskan interaksi apakah yang terjadi antara kupu-kupu dengan

	<p>bunga, lalu apakah interaksi diantara kedua makhluk hidup ini saling merugikan atau saling menguntungkan?”</p> <p>3. “Anak-anak, dari gambar yang sudah kalian amati interaksi yang terjadi antara kedua makhluk hidup ini disebut dengan simbiosis mutualisme. Jadi simbiosis mutualisme ini dapat memberikan keuntungan bagi kedua makhluk hidup tersebut, dalam artian kupu-kupu yang beruntung menghisap nektar bunga, serta keberadaan kupu-kupu dapat membantu bunga dalam proses penyerbukan.” (<i>Science</i>)</p> <p>4. Guru memperlihatkan gambar kembali dan siswa diarahkan untuk menganalisis gambar yang diberikan.</p>  <p>5. Guru menanyakan pada siswa “apa yang kalian pikirkan terhadap gambar tersebut?”</p> <p>6. Guru memberikan penjelasan terkait gambar yang diberikan.</p>
	<p>Kegiatan Inti (Research)</p> <p><i>Pemberian LKPD kepada siswa</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membagi siswa menjadi 3 kelompok 2. Setiap kelompok diberikan LKPD yang sama. 3. Siswa diminta untuk menganalisis permasalahan yang terjadi pada kasus sesuai dengan bagiannya masing-masing. <p>(Discovery)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diminta untuk memahami petunjuk yang sudah disediakan pada LKPD. 2. Setelah mengetahui permasalahan yang terjadi pada masing-masing permasalahan yang diberikan, siswa diminta untuk menemukan ide/solusi untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut. 3. Guru membimbing siswa dalam menganalisis terhadap permasalahan yang diberikan sesuai petunjuk pada LKPD. 4. Guru dapat memperkenalkan konsep perancangan produk

	<p>yang ramah lingkungan dan mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan. Siswa dapat dengan mudah mempelajari konsep-konsep dalam merancang produk dengan memanfaatkan sampah maupun limbah-limbah akibat pencemaran lingkungan. (<i>Technology dan Engineering</i>)</p> <ol style="list-style-type: none">5. Dalam merancang produk yang akan dikembangkan, siswa harus mengetahui komposisi-komposisi bahan yang diperlukan. Guru membimbing siswa dalam perancangan produk. (<i>Mathematics</i>)6. Siswa menuliskan hasil pengamatan pada LKPD. <p>(Application)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Siswa akan melakukan diskusi dalam kelompok dan mengolah hasil uji coba dan membuat laporan.2. Guru memonitoring selama kegiatan dilaksanakan. <p>(Communication)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Perwakilan kelompok secara bergiliran mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusi kelompok yang telah dilakukan.2. Siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan dan masukan terhadap kelompok yang presentasi. <p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none">1. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan.2. Guru mereview dan merefleksikan kegiatan belajar yang telah dilakukan hari ini serta memberikan <i>Post-test</i> berupa soal mengenai materi perubahan lingkungan pada siswa.3. Guru mengakhiri kelas dengan berdoa dan mengucapkan salam.
--	---

	Teknik	Bentuk
Penilaian	Sikap	Observasi melalui kehadiran, partisipasi dan kedisiplinan dalam pengumpulan tugas.
	Pengetahuan	Penilaian harian, hasil laporan, soal pilihan ganda.
	Keterampilan	Hasil laporan, presentasi



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP) KELOMPOK PERIODE II**

Satuan Pendidikan : SMA Laboratorium Undiksha
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X MIPA/2 (Genap)
Topik : Pencemaran Lingkungan
Alokasi Waktu : 3 JP

Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi	KD 3	KD 4
	Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab dan dampaknya bagi kehidupan.	Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar.
	IPK	IPK
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis perubahan lingkungan. 2. Menganalisis jenis-jenis pencemaran lingkungan. 3. Menganalisis penyebab terjadinya pencemaran lingkungan. 4. Menganalisis upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah pencemaran lingkungan. 5. Menganalisis jenis-jenis limbah. 6. Menganalisis upaya penanganan limbah. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merancang sebuah proyek pembuatan <i>Eco-Enzyme</i> yang didasarkan berdasarkan pencemaran yang terjadi pada lingkungan yang berdampak pada lingkungan. 2. Mempresentasikan hasil proyek <i>Eco-Enzyme</i> yang sudah dibuat.
Tujuan Pembelajaran	Melalui kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran <i>Google Sites</i> berorientasi STEM (<i>Science, Technology, Engineering, dan Mathematics</i>) siswa dapat menganalisis perubahan lingkungan, menganalisis jenis-jenis pencemaran lingkungan, penyebab terjadinya pencemaran lingkungan, dapat menganalisis jenis-jenis limbah, mengajukan solusi, merancang sebuah proyek <i>Eco-Enzyme</i> dan mempresentasikan hasilnya, sehingga siswa mampu menghayati serta mengamalkan pemecahan tentang perubahan lingkungan serta siswa dapat menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya, mengembangkan	

	sikap jujur, dan gotong royong serta dapat mengembangkan kemampuan 6C yang meliputi, <i>Character</i> (karakter), <i>Citizenship</i> (kewarganegaraan) <i>Critical thinking</i> (berpikir kritis), <i>Communicative</i> (komunikasi), <i>Creative thinking</i> (berpikir kreatif), serta <i>Collaboration</i> (kerjasama).
Materi Pembelajaran	<p>a) Materi Reguler (Faktual, Konseptual, Prosedural, Metakoognitif)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Faktual Pencemaran yang terjadi pada air, udara dan tanah. 2. Konsep <ul style="list-style-type: none"> - Faktor-faktor penyebab perubahan lingkungan - Jenis-jenis limbah - Upaya penanganan limbah 3. Prosedural Upaya pencegahan pencemaran lingkungan <p>b) Materi Pengayaan Menganalisis keanekaragaman hayati di Indonesia terutama pada wilayah yang mengalami peristiwa perubahan lingkungan seperti banjir, kebakaran hutan, sampah yang bertumpun, dan lain-lain.</p>
PERTEMUAN KE-1	
Langkah Pelaksanaan Pembelajaran Dengan Media Pembelajaran Google Sites Berorientasi STEM	<p>Pendahuluan (Orientasi)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka kelas dengan mengucapkan salam dan menanyakan keadaan siswa, lalu dilanjutkan dengan doa. 2. Guru meminta siswa untuk mengisi absensi sebelum pembelajaran dimulai. 3. Guru membagikan <i>Pre-test</i> berupa soal kepada siswa sebelum pembelajaran dimulai. 4. Guru meberikan pemusatan perhatian: guru mengingatkan kembali kegiatan pembelajaran. 5. Guru menyampaikan KD, tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan hari ini. 6. Guru membagikan link <i>Google Sites</i>. <p>(Apersepsi dan Reflection)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. “Anak-anak, apakah ada yang tau apa saja contoh dari perubahan lingkungan yang ada disekitar kita?” 2. Dari contoh-contoh perubahan lingkungan yang sudah disampaikan oleh siswa, guru menyampaikan sedikit penjelasan mengenai perubahan lingkungan. 3. “anak-anak, seperti yang sudah disampaikan oleh teman-teman kalian bahwa ada begitu banyak sekali contoh perubahan lingkungan yang ada disekitar kita yang bisa

	<p>kita amati. Nah, dari contoh-contoh tersebut dapat kita katakan bahwa perubahan lingkungan merupakan suatu keadaan lingkungan yang mengalami perubahan sehingga menyebabkan terganggunya keseimbangan lingkungan baik diakibatkan oleh faktor manusia maupaun faktor alam.” (<i>Science</i>)</p>
	<p>Kegiatan Inti (Research) <i>Mengakses link Google Sites</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membagi siswa menjadi 3 kelompok 2. Guru meminta siswa untuk mengakses link <i>Google Sites</i> yang sudah dibagikan dan siswa diarahkan untuk membaca materi Perubahan Lingkungan dan Faktor Penyebabnya. 3. Guru membawa siswa dalam konteks permasalahan yang berkaitan dengan materi. 4. Guru mengajak siswa untuk membuka halaman games yang tersedia pada <i>Google Sites</i>. (<i>ice breaking sebelum pembelajaran dimulai</i>). 5. Guru mengarahkan siswa untuk membaca dan mendiskusikan permasalahan yang terjadi pada kegiatan belajar 1 dan 3. <p>(Discovery) <i>Siswa mengakses link Google Sites</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diminta untuk menganalisis permasalahan yang ada dalam bacaan artikel yang disediakan pada kegiatan belajar 1 dan 3 2. Siswa diarahkan untuk menyelesaikan permasalahan sesuai dengan petunjuk yang sudah disediakan. 3. Dalam menjawab permasalahan yang ada, siswa diperbolehkan untuk mengakses informasi melalui <i>Google Sites</i> yang telah diberikan sebelumnya. 4. Siswa diminta untuk menemukan ide/solusi untuk dapat mengatasi permasalahan yang sudah didiskusikan. 5. Guru membimbing siswa dalam menganalisis terhadap kasus sesuai petunjuk yang telah diberikan. 6. Guru dapat memperkenalkan konsep perancangan produk yang ramah lingkungan dan mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan. Siswa dapat dengan mudah mempelajari konsep-konsep dalam merancang

	<p>produk dengan memanfaatkan sampah maupun limbah-limbah akibat pencemaran lingkungan. (<i>Technology dan Engineering</i>)</p> <p>7. Dalam merancang produk yang akan dikembangkan, siswa harus mengetahui komposisi-komposisi bahan yang diperlukan. Guru membimbing siswa dalam perancangan produk. (<i>Mathematics</i>)</p> <p>8. Siswa menuliskan hasil pengamatan pada lembar yang sudah ditentukan oleh guru.</p> <p>(Application)</p> <p>3. Siswa akan melakukan diskusi dalam kelompok dan mengolah hasil uji coba dan membuat laporan.</p> <p>4. Guru memonitoring selama kegiatan dilaksanakan.</p> <p>(Communication)</p> <p>1. Perwakilan kelompok secara bergiliran mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusi kelompok yang telah dilakukan.</p> <p>2. Siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan dan masukan terhadap kelompok yang presentasi.</p> <p>Penutup</p> <p>1. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan.</p> <p>2. Guru mereview dan merefleksikan kegiatan belajar yang telah dilakukan hari ini.</p> <p>3. Guru memeberikan penugasan yaitu siswa diarahkan untuk merancang produk <i>Eco-enzyme</i> sesuai dengan ide/gagasan masing-masing kelompok.</p> <p>4. Guru mengakhiri kelas dengan berdoa dan mengucapkan salam.</p>
PERTEMUAN KE-2	
<p>Langkah Pelaksanaan Pembelajaran Dengan Media Pembelajaran Google Sites Berorientasi STEM</p>	<p>Pendahuluan (Orientasi)</p> <p>1. Guru membuka kelas dengan mengucapkan salam dan menanyakan keadaan siswa, lalu dilanjutkan dengan doa.</p> <p>2. Guru meminta siswa untuk mengisi absensi sebelum pembelajaran dimulai.</p> <p>3. Guru membagikan <i>Pre-test</i> berupa soal kepada siswa sebelum pembelajaran dimulai.</p> <p>4. Guru meberikan pemusatan perhatian: guru mengingatkan kembali kegiatan pembelajaran.</p>

	<p>5. Guru menyampaikan KD, tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan hari ini.</p> <p>6. Guru membagikan link <i>Google Sites</i>.</p> <p>(Apersepsi dan Reflection)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. “Anak-anak bagaimana proses pengolahan limbah rumah tangga yang kalian lakukan di rumah?” atau “apakah anak-anak bisa menyebutkan jenis-jenis limbah yang berdampak buruk bagi lingkungan?” 2. Guru menyampaikan sedikit penjelasan limbah “Anak-anak, apakah kalian pernah mendengar bahwa air cucian beras itu bisa dijadikan sebagai pupuk, tak jarang air cucian beras dikatakan sebagai limbah rumah tangga yang dianggap tidak memiliki manfaat padahal limbah rumah tangga satu ini memiliki banyak sekali manfaat dibandingkan dengan limbah rumah tangga yang sudah tercampur dengan deterjen. Nah anak-anak limbah merupakan suatu zat yang dihasilkan dari proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga).” <i>(Science)</i>
	<p>Kegiatan Inti (Research)</p> <p><i>Mengakses link Google Sites</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membagi siswa menjadi 3 kelompok 2. Guru meminta siswa untuk mengakses link <i>Google Sites</i> yang sudah dibagikan dan siswa diarahkan untuk membaca materi Perubahan Lingkungan dan Faktor Penyebabnya. 3. Guru membawa siswa dalam konteks permasalahan yang berkaitan dengan materi. 4. Guru mengarahkan siswa untuk membaca dan mendiskusikan permasalahan yang terjadi pada kegiatan belajar 2 dan 4. 5. Setelah selesai dengan kegiatan 2 dan 4 <p>(Discovery)</p> <p><i>Siswa mengakses link Google Sites</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diminta untuk menganalisis permasalahan yang ada dalam bacaan artikel yang disediakan pada kegiatan belajar 2 dan 4. 2. Siswa diarahkan untuk menyelesaikan permasalahan

	<p>sesuai dengan petunjuk yang sudah disediakan.</p> <ol style="list-style-type: none">3. Dalam menjawab permasalahan yang ada, siswa diperbolehkan untuk mengakses informasi melalui <i>Google Sites</i> yang telah diberikan sebelumnya.4. Siswa diminta untuk menemukan ide/solusi untuk dapat mengatasi permasalahan yang sudah didiskusikan.5. Guru membimbing siswa dalam menganalisis terhadap kasus sesuai petunjuk yang telah diberikan.6. Guru dapat memperkenalkan konsep perancangan produk yang ramah lingkungan dan mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan. Siswa dapat dengan mudah mempelajari konsep-konsep dalam merancang produk dengan memanfaatkan sampah maupun limbah-limbah akibat pencemaran lingkungan. (<i>Technology dan Engineering</i>)7. Dalam merancang produk yang akan dikembangkan, siswa harus mengetahui komposisi-komposisi bahan yang diperlukan. Guru membimbing siswa dalam perancangan produk. (<i>Mathematics</i>)8. Siswa menuliskan hasil pengamatan pada lembar yang sudah ditentukan oleh guru. <p>(Application)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Siswa akan melakukan diskusi dalam kelompok dan mengolah hasil uji coba dan membuat laporan.2. Guru memonitoring selama kegiatan dilaksanakan. <p>(Communication)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Perwakilan kelompok secara bergiliran mempresentasikan hasil pengamatan dan diskusi kelompok yang telah dilakukan.2. Tidak lupa siswa juga akan diarahkan untuk mempresentasikan hasil rancangan <i>Eco-enzyme</i> yang sudah dikerjakan oleh masing-masing kelompok.3. Siswa dari kelompok lain memberikan tanggapan dan masukan terhadap kelompok yang presentasi.
--	--

	<p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan. 2. Guru mereview dan merefleksikan kegiatan belajar yang telah dilakukan hari ini serta memberikan <i>Post-test</i> berupa soal mengenai materi perubahan lingkungan pada siswa. 3. Guru mengajak siswa untuk melaksanakan <i>ice breaking</i> melalui games yang telah disediakan pada <i>Google Sites</i>. 4. Guru mengakhiri kelas dengan berdoa dan mengucapkan salam. 	
Penilaian	Teknik	Bentuk
	Sikap	Observasi melalui kehadiran, partisipasi dan kedisiplinan dalam pengumpulan tugas.
	Pengetahuan	Penilaian harian, hasil laporan, soal pilihan ganda.
	Keterampilan	Hasil laporan, presentasi

Lampiran 1.5 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelompok Periode I
Pertemuan I

LKPD KOMPONEN EKOSISTEM

Kelompok :

Nama Anggota :

1.

2.

3.

4.

5.

Dst.

A. Tujuan

- Siswa dapat mengamati komponen abiotik dan biotik serta interaksinya di dalam suatu ekosistem.

B. Alat dan Bahan

1. Alat tulis
2. Kamera *Handphone*
3. Ekosistem yang diamati (kolan, halaman sekolah, dll)

C. Cara Kerja

1. Tentukanlah lokasi yang akan diamati.
2. Amatilah komponen biotik dan abiotik yang terdapat di lokasi tersebut.
3. Amati interaksi yang terjadi di lokasi pengamatan.
4. Catat dan dokumentasikanlah hasil pengamatan yang telah Anda lakukan.

D. Hasil Pengamatan

Tabel 1. Hasil Pengamatan Komponen Ekosistem

Komponen Abiotik		Komponen Biotik	
Nama atau jenis	Peranan	Nama atau jenis	Peranan (produsen/konsumen)

Tabel 2. Hasil Pengamatan Interaksi antara Komponen

No	Komponen 1	Komponen 2	Jenis interaksi	Keterangan

E. Pertanyaan

1. Sebutkan komponen abiotik dan biotik yang terdapat dalam ekosistem yang andaamati!

Jawab:

.....

2. Adakah komponen biotik yang berperan sebagai produsen dan konsumen? Jika ada tuliskan!

Jawab:

.....

3. Bentuk interaksi apa saja yang Anda temukan dari komponen-komponen ekosistem tersebut?

Jawab:

.....

4. Jika salah satu komponen ekosistem terganggu atau tidak ada apakah yang akan terjadi?

Jawab:

.....

F. Kesimpulan

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

-----Selamat Bekerja!-----



LKPD Kelompok Periode I
Pertemuan II

JARING-JARING MAKANAN DAN PIRAMIDA EKOLOGI

Kelompok :

Nama Anggota :

1.

2.

3.

4.

5.

Dst.

A. Judul

- Jaring-jaring makanan dan piramida ekologi

B. Tujuan

- a. Membuat jaring-jaring makanan dalam suatu ekosistem
- b. Membuat piramida jumlah dan piramida biomassa
- c. Menjelaskan keterkaitan di antara setiap tingkatan trofik dalam piramida ekologi

C. Dasar Teori

- Pada dasarnya, ada tiga jenis piramida ekologi yaitu :
 - a. Piramida jumlah**, piramida ini menggambarkan hubungan antara kepadatan populasi atau jumlah individu di antara tingkatan trofi. Organisme di tingkat trofik pertama biasanya paling melimpah, sedangkan organisme di tingkat trofik kedua, ketiga dan selanjutnya semakin berkurang. Piramida jumlah ini didasarkan atas jumlah organisme di tiap tingkatan trofik.
 - b. Piramida biomassa**, piramida ini menggambarkan perpaduan massa seluruh organisme di habitat tertentu dan diukur dalam gram. Piramida biomassa merupakan penggambaran yang lebih realistis dibandingkan

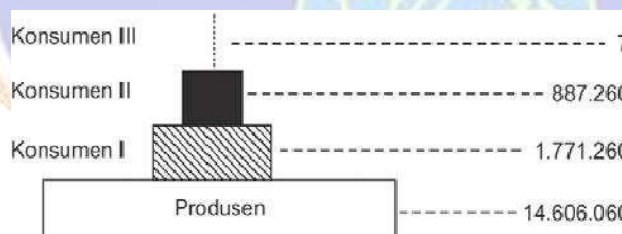
piramida jumlah.

- c. **Piramida energi**, piramida ini mampu memberikan gambaran paling akurat tentang aliran energi dalam ekosistem. Piramida energi memperlihatkan terjadinya penurunan energi yang ada di setiap tingkatan trofi. Total energi sebagai cadangan terbesar adalah produsen dan akan semakin mengecil pada tingkatan trofi selanjutnya.

D. Langkah Kerja

1. Buatlah jaring-jaring makanan berdasarkan tabel 1.
2. Buatlah piramida jumlah berdasarkan jaring-jaring makanan yang telah kalian buat. Piramida jumlah dibuat menggunakan diagram batang horizontal secara berurutan dari tingkatan trofik terendah (Produsen) sampai tingkatan trofik tertinggi (Konsumen tingkat 3).

Contoh : pada tingkatan trofik terendah yaitu produsen terdapat pohon mangga sebanyak 5 buah, pohon kelapa sebanyak 2 buah dan pohon durian sebanyak 6 buah, lalu jumlahkan setiap organisme sehingga mendapatkan hasil 21 buah. Lakukan hal yang sama pada tingkatan trofik tertinggi (konsumen tingkat 4).



Contoh Diagram Batang Piramida Jumlah

3. Buatlah piramida biomassa berdasarkan jaring-jaring makanan yang kalian buat. Piramida biomassa dibuat dengan terlebih dahulu menghitung jumlah biomassa dari setiap tingkatan trofik, lalu data yang telah didapatkan diubah kedalam bentuk diagram batang horizontal sehingga membentuk piramida. Rumus jumlah biomassa adalah sebagai berikut : **Jumlah Biomassa = Jumlah individu x berat tubuh (g)/luas area (m²) (g/m²).**

Contoh : di suatu area dengan luas 500 m² terdapat 5 pohon mangga yang memiliki berat 20.000 g, 2 pohon kelapa memiliki berat 35.000 g dan 4 pohon durian memiliki berat 40.000 g. Masukkan ke dalam rumus diatas sehingga didapatkan hasil :

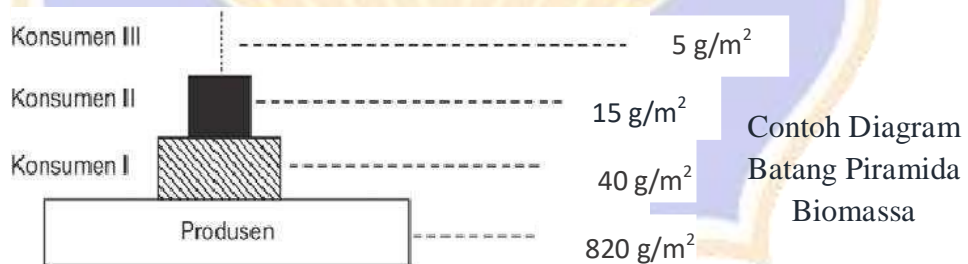
$$\text{Pohon mangga} = 5 \times 20.000/500 = 200 \text{ g/m}^2$$

$$\text{Pohon kelapa} = 2 \times 35.000/500 = 140 \text{ g/ m}^2$$

$$\text{Pohon durian} = 4 \times 40.000/500 = 480 \text{ g/m}^2 +$$

$$\text{Jumlah} = 820 \text{ g/m}^2$$

Jadi, jumlah biomassa untuk tingkatan trofik terendah yaitu produsen sebanyak 820 g/m². Lakukan hal yang sama sampai tingkatan trofik tertinggi (konsumen tingkat 3).



E. Pertanyaan

Tabel 1. Indeks Jumlah Individu dan Berat Tubuh per Individu

No.	Nama spesies	Jumlah individu	Berat (g)	Makanan
1.	Kembang sepatu	1000	200	Autotrof
2.	Rumput	2000	300	Autotrof
3.	Kupu-kupu	500	25	Kembang sepatu
4.	Belalang	800	20	Rumput
5.	Ulat	500	30	Rumput
6.	Katak	100	60	Kupu-kupu & belalang
7.	Ayam	40	800	Belalang & ulat
8.	ular	3	5000	Katak & ayam
9.	Burung elang	2	7000	Ular

1. Berdasarkan pada tabel 1, buatlah jaring-jaring makanan dan kelompokkan organisme tersebut sesuai tingkatan trofiknya (Produsen, Konsumen tingkat 1, Konsumen tingkat 2, konsumen tingkat 3 dan konsumen tingkat 4!

Jawab:

.....

2. Berdasarkan tabel 1, tentukan jumlah seluruh organisme pada setiap tingkatantrofik yang sudah kalian buat!

Jawab:

.....

3. Hitunglah jumlah biomassa jika diketahui luas areanya adalah 1000 m² dari setiap tingkatan trofik sesuai dengan rumus yang dijelaskan di atas!

Jawab:

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

- 4. Setelah menghitung jumlah individu dan jumlah biomassa, ubahlah kedua data tersebut ke dalam bentuk diagram batang horizontal sehingga membentuk suatupiramida

Jawab:

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

- 5. Berdasarkan diagram batang yang telah anda buat, tingkatan trofik manakah yang jumlahnya paling banyak? sertakan bukti kuantitatif yang mendukung (berupa angka).

Jawab:

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

- 6. Perhatikan jaring-jaring makanan yang telah anda buat! Pada suatu ketika dilakukan penyemprotan pestisida untuk membunuh ulat dan belalang. Dengan adanya penyemprotan tersebut, populasi ulat dan belalang turun drastis. Prediksikan apa yang akan terjadi jika populasi ulat dan belalang turun drastis dalam waktu yang lama!

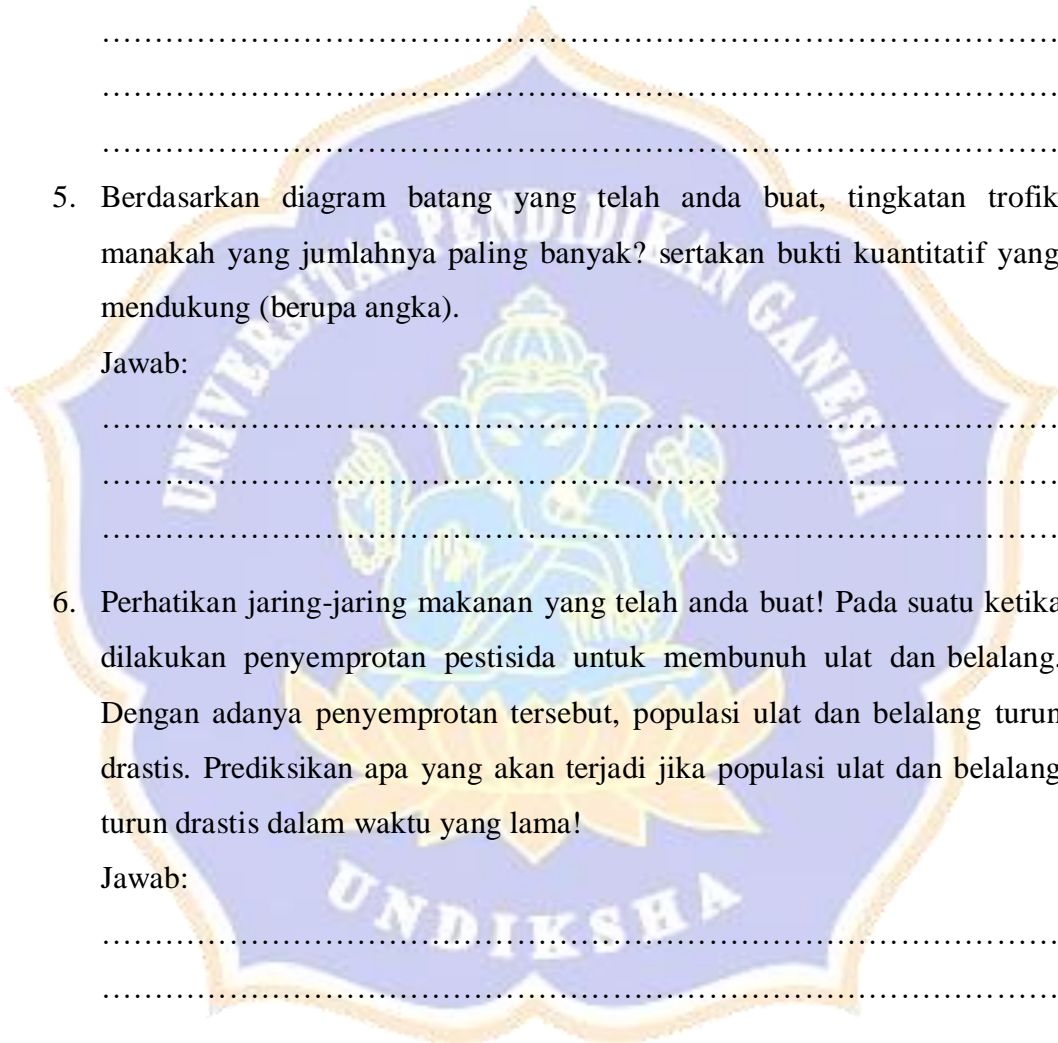
Jawab:

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

- 7. Buatlah kesimpulan berdasarkan data yang kalian peroleh!

Jawab:

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



*Lampiran LKPD Tugas Kelompok Periode I***DAUR BIOGEOKIMIA**

Kelompok :

Nama Anggota :

1.

2.

3.

4.

5.

Dst.

A. Judul

- Daur Biogeokimia

B. Tujuan

1. Siswa dapat menganalisis perbedaan tipe-tipe daur biogeokimia (daur air, daur karbon, daur nitrogen, daur fosfor, dan daur sulfur) dalam ekosistem.
2. Siswa dapat menganalisis keterkaitan interaksi antarkomponen ekosistem dalam daur biogeokimia

C. Dasar Teori

Daur biogeokimia adalah peredaran unsur-unsur kimia dari lingkungan melalui komponen biotik dan kembali lagi ke lingkungan. Proses tersebut terjadi secara berulang-ulang dan tidak terbatas. Bila suatu organisme mati, maka bahan organik yang terdapat di dalam tubuh organisme tersebut akan dirombak menjadi zat anorganik dan dikembalikan ke lingkungan. Daur biogeokimia meliputi daur air, daur karbon, daur nitrogen, daur fosfor, dan daur sulfur.

D. Alat dan Bahan

- Alat Tulis

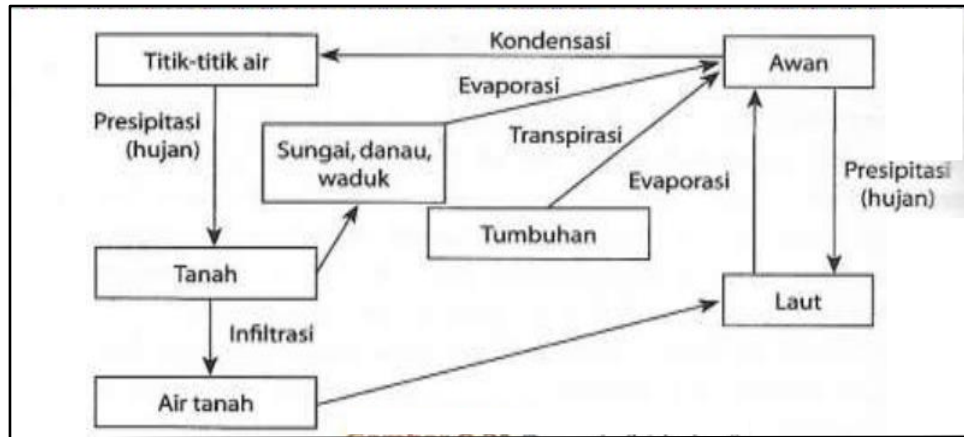
E. Langkah Kerja

1. Lengkapilah bagan alir daur biogeokimia yang sudah dibagikan oleh guru.
2. Perhatikan kelompok yang sedang presentasi, tuliskan proses

daur biogeokimia pada LKS yang di dapatkan dari hasil presentasi kelompok lain.

F. Hasil

1. Daur Air



Proses Daur Air

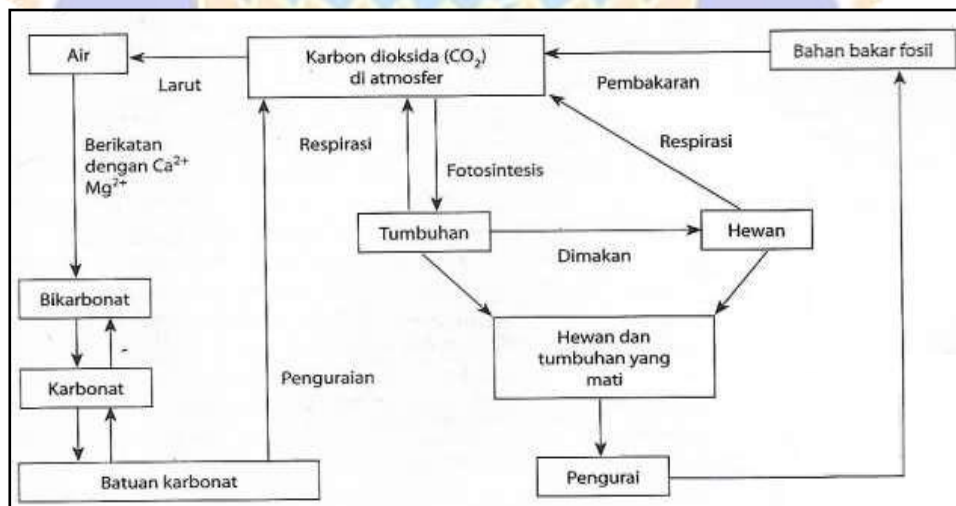
.....

.....

.....

.....

2. Daur Karbon

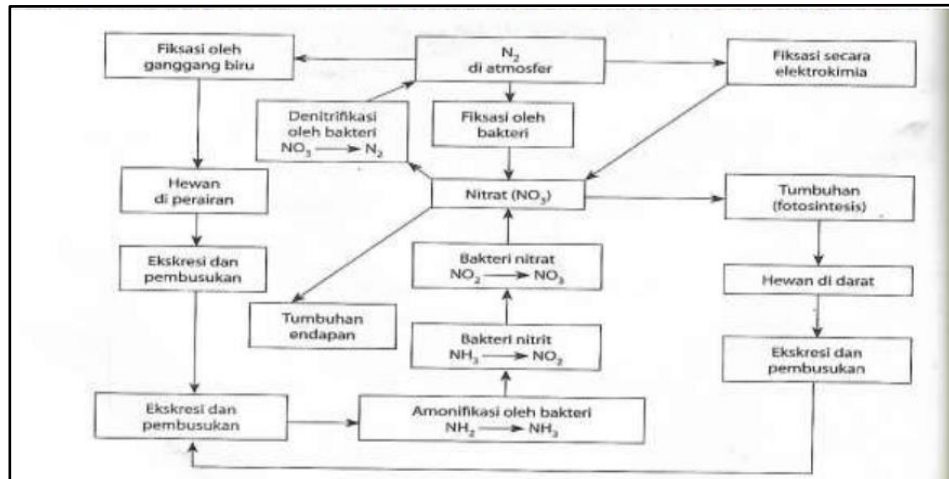


Proses Daur Karbon

.....

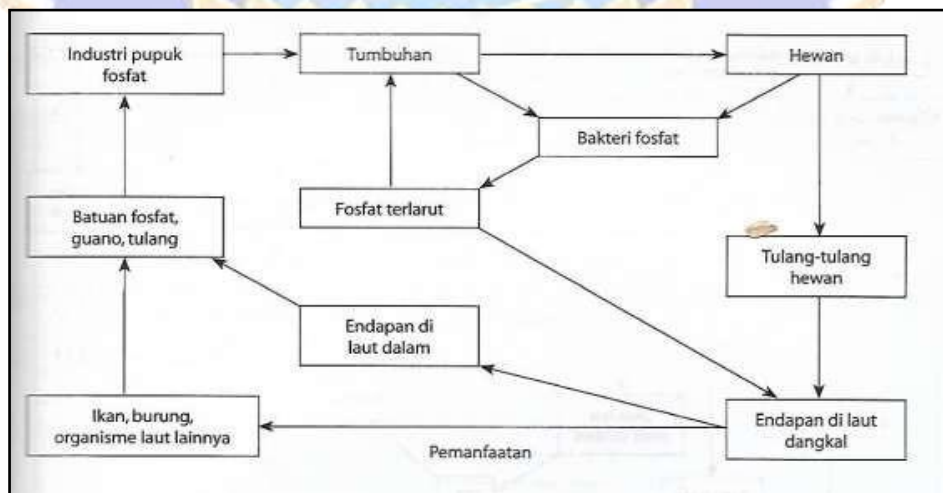
.....

3. Daur Nitrogen



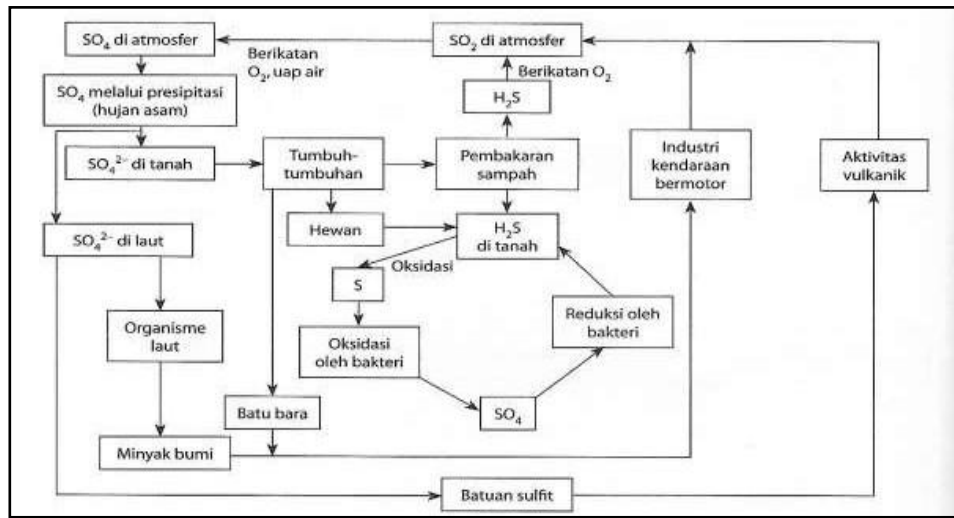
Proses Daur Nitrogen

4. Daur Fosfor

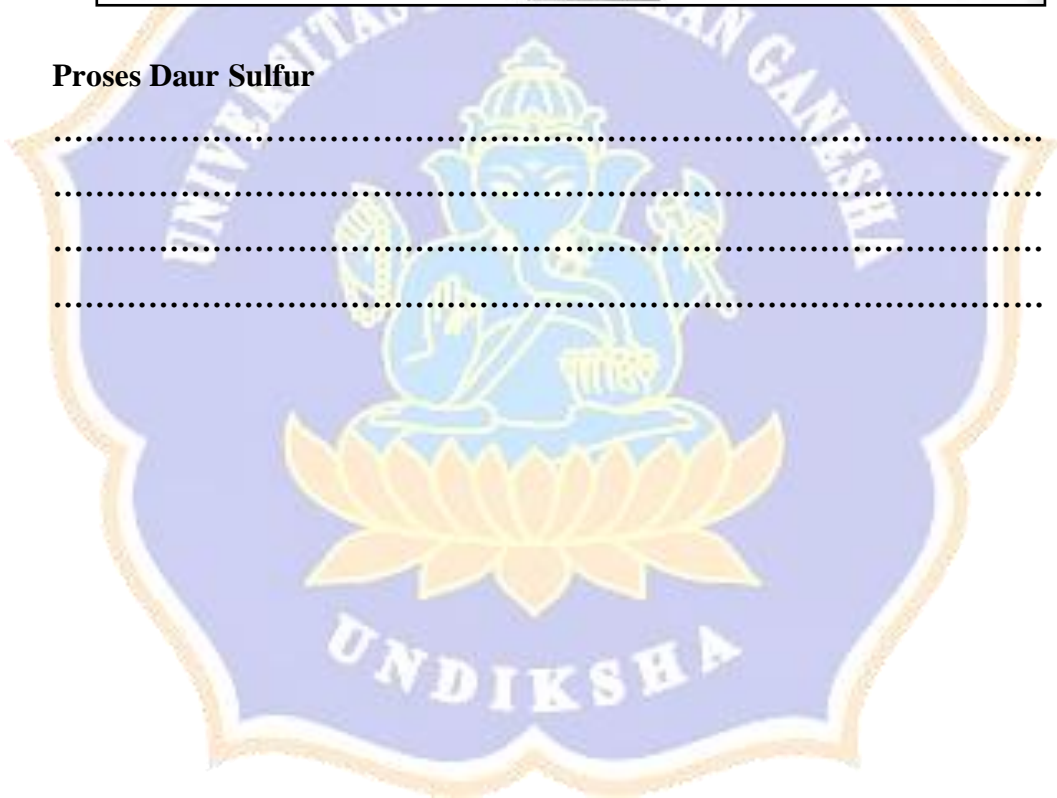


Proses Daur Fosfor

5. Daur Sulfur



Proses Daur Sulfur





LAMPIRAN 2 DATA PENELITIAN

Lampiran 2.1 Daftar Nama Siswa Kelas X MIPA SMA Laboratorium Undiksha

ABSEN	NIS	NAMA	L/P
1.	10521	Celine Nauli Simanjuntak	P
2.	10558	Gede Ryo Ananda Putra	L
3.	10565	Gede Widi Dharma	L
4.	10553	I Gede Pradnya Satriadi Putra	L
5.	10548	I Komang Ngurah Purusha Djati	L
6.	10552	I Made Parama Sidi	L
7.	10542	Ida Bagus Gangga Vipranantha Kusuma	L
8.	10568	Kadek Yuli Chelseana	P
9.	10515	Ketut Ari Pradnyani	P
10.	10559	Ketut Saka Danuarta	L
11.	10522	Komang Cindy Puspita Dewi	P
12.	10546	Krechel Komang Diah Suci Puspayanti	P
13.	10511	Luh Adinda Satya Pratami	P
14.	10531	Luh Eka Wilayani	P
15.	10510	Made Adika Satya Pratama	L
16.	10514	Made Ana Elnina	P
17.	10523	Made Citra Celsia Putri	P
18.	10529	Made Dwi Septiadnyani	P
19.	10547	Michelle Graviela Tjahjono	P
20.	10549	Ni Kadek Nina Riti Angguni	P
21.	10564	Ni Kadek Wahyu Nagari Dharmaswati	P
22.	10557	Ni Ketut Riska Cintyadewi	P
23.	10544	Ni Nyoman Intan Prihandari	P
24.	10536	Ni Putu Garnesia Putri	P
25.	10551	Nova Divyayanti Maharani	P
26.	10518	Putu Ayu Dechyntya Ratna Sari Dewi	P
27.	10527	Putu Diska Flory Wulandari	P
28.	10530	Putu Eka Kartika Dewi	P
29.	10539	Putu Gita Putri Hanaya	P
30.	10567	Putu Yudi Setiawan	L
31.	10533	Wayan Ervan Arju Pradnyana	L
32.	10570	Ruwandha Ramadhani M.F.	L
33.	10571	I Gusti Ngurah Weda Sutha Adhyakarista	L
34.	10572	Nathania Felice Aurelia	P

Lampiran 2.2 Hasil Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Hasil Belajar Materi Ekosistem (Kelompok Periode I)

NO	NAMA	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1.	Celine Nauli Simanjuntak	40	40
2.	Gede Ryo Ananda Putra	55	65
3.	Gede Widi Dharma	55	55
4.	I Gede Pradnya Satriadi Putra	35	50
5.	I Komang Ngurah Purusha Djati	25	40
6.	I Made Parama Sidi	30	50
7.	Ida Bagus Gangga Vipranantha Kusuma	65	80
8.	Kadek Yuli Chelseana	50	50
9.	Ketut Ari Pradnyani	55	80
10.	Ketut Saka Danuarta	45	50
11.	Komang Cindy Puspita Dewi	50	80
12.	Krechel Komang Diah Suci Puspayanti	50	60
13.	Luh Adinda Satya Pratami	30	75
14.	Luh Eka Wilayani	40	55
15.	Made Adika Satya Pratama	35	70
16.	Made Ana Elnina	55	55
17.	Made Citra Celsia Putri	50	70
18.	Made Dwi Septiadnyani	40	50
19.	Michelle Graviela Tjahjono	45	50
20.	Ni Kadek Nina Riti Angguni	45	60
21.	Ni Kadek Wahyu Nagari Dharmaswati	40	65
22.	Ni Ketut Riska Cintyadewi	45	55
23.	Ni Nyoman Intan Prihandari	50	55
24.	Ni Putu Garnesia Putri	55	70
25.	Nova Divyayanti Maharani	45	70
26.	Putu Ayu Dechyntya Ratna Sari Dewi	50	50
27.	Putu Diska Flory Wulandari	60	85
28.	Putu Eka Kartika Dewi	45	55
29.	Putu Gita Putri Hanaya	55	75
30.	Putu Yudi Setiawan	35	50
31.	Wayan Ervan Arju Pradnyana	40	60
32.	Ruwandha Ramadhani M.F.	50	60
33.	I Gusti Ngurah Weda Sutha Adhyakarista	35	50
34.	Nathania Felice Aurelia	45	60

Lampiran 2.3 Hasil Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Hasil Belajar Materi Pencemaran Lingkungan Siswa (Kelompok Periode II)

NO	NAMA	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1.	Celine Nauli Simanjuntak	55	85
2.	Gede Ryo Ananda Putra	60	85
3.	Gede Widi Dharma	55	85
4.	I Gede Pradnya Satriadi Putra	50	80
5.	I Komang Ngurah Purusha Djati	50	80
6.	I Made Parama Sidi	50	80
7.	Ida Bagus Gangga Vipranantha Kusuma	65	100
8.	Kadek Yuli Chelseana	55	90
9.	Ketut Ari Pradnyani	60	80
10.	Ketut Saka Danuarta	50	85
11.	Komang Cindy Puspita Dewi	60	100
12.	Krechel Komang Diah Suci Puspayanti	50	95
13.	Luh Adinda Satya Pratami	70	100
14.	Luh Eka Wilayani	45	80
15.	Made Adika Satya Pratama	45	90
16.	Made Ana Elnina	65	95
17.	Made Citra Celsia Putri	65	95
18.	Made Dwi Septiadnyani	40	75
19.	Michelle Graviela Tjahjono	45	70
20.	Ni Kadek Nina Riti Angguni	55	90
21.	Ni Kadek Wahyu Nagari Dharmaswati	65	95
22.	Ni Ketut Riska Cintyadewi	60	90
23.	Ni Nyoman Intan Prihandari	65	95
24.	Ni Putu Garnesia Putri	60	80
25.	Nova Divyayanti Maharani	50	80
26.	Putu Ayu Dechyntya Ratna Sari Dewi	50	80
27.	Putu Diska Flory Wulandari	65	90
28.	Putu Eka Kartika Dewi	55	90
29.	Putu Gita Putri Hanaya	55	85
30.	Putu Yudi Setiawan	55	80
31.	Wayan Ervan Arju Pradnyana	60	80
32.	Ruwandha Ramadhani M.F.	60	80
33.	I Gusti Ngurah Weda Sutha Adhyakarista	55	90
34.	Nathania Felice Aurelia	50	85

Lampiran 2.4 Analisis Nilai *N-gain* Pada Hasil Belajar Siswa.

Periode I				Periode II			
NO	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-Gain	NO	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-Gain
1.	40	40	0.00	1.	55	85	0.67
2.	55	65	0.22	2.	60	85	0.63
3.	55	55	0.00	3.	55	85	0.67
4.	35	50	0.23	4.	50	80	0.60
5.	25	40	0.20	5.	50	80	0.60
6.	30	50	0.29	6.	50	80	0.60
7.	65	80	0.43	7.	65	100	1.00
8.	50	50	0.00	8.	55	90	0.78
9.	55	80	0.56	9.	60	80	0.50
10.	45	50	0.09	10.	50	85	0.70
11.	50	80	0.60	11.	60	100	1.00
12.	50	60	0.20	12.	50	95	0.90
13.	30	75	0.64	13.	70	100	1.00
14.	40	55	0.25	14.	45	80	0.64
15.	35	70	0.54	15.	45	90	0.82
16.	55	55	0.00	16.	65	95	0.86
17.	50	70	0.40	17.	65	95	0.86
18.	40	50	0.17	18.	40	75	0.58
19.	45	50	0.09	19.	45	70	0.45
20.	45	60	0.27	20.	55	90	0.78
21.	40	65	0.42	21.	65	95	0.86
22.	45	55	0.18	22.	60	90	0.75
23.	50	55	0.10	23.	65	95	0.86
24.	55	70	0.33	24.	60	80	0.50
25.	45	70	0.45	25.	50	80	0.60
26.	50	50	0.00	26.	50	80	0.60
27.	60	85	0.63	27.	65	90	0.71
28.	45	55	0.18	28.	55	90	0.78
29.	55	75	0.44	29.	55	85	0.67
30.	35	50	0.23	30.	55	80	0.56
31.	40	60	0.33	31.	60	80	0.50
32.	50	60	0.20	32.	60	80	0.50
33.	35	50	0.23	33.	55	90	0.78
34.	45	60	0.27	34.	50	85	0.70
Rata-rata	45.44	60.15	0.27	Rata-rata	55.73	86.47	0.71

**LAMPIRAN 3 ANALISIS
STATISTIK DATA PENELITIAN**



Lampiran 3.1 Hasil Uji Validitas Instrumen Soal Ekosistem

No Soal	Nilai rHitung	Nilai rTabel	Keterangan
1	0.473	0.381	Valid
2	0.489	0.381	Valid
3	0.460	0.381	Valid
4	0.440	0.381	Valid
5	0.688	0.381	Valid
6	0.428	0.381	Valid
7	0.386	0.381	Valid
8	0.470	0.381	Valid
9	0.424	0.381	Valid
10	0.772	0.381	Valid
11	0.424	0.381	Valid
12	0.392	0.381	Valid
13	0.477	0.381	Valid
14	0.545	0.381	Valid
15	0.401	0.381	Valid
16	0.428	0.381	Valid
17	0.845	0.381	Valid
18	0.603	0.381	Valid
19	0.390	0.381	Valid
20	0.457	0.381	Valid

Lampiran 3.2 Hasil Uji Validitas Instrumen Soal Pencemaran Lingkungan

No Soal	Nilai rHitung	Nilai rTabel	Keterangan
1	0.416	0.381	Valid
2	0.534	0.381	Valid
3	0.464	0.381	Valid
4	0.479	0.381	Valid
5	0.865	0.381	Valid
6	0.390	0.381	Valid
7	0.402	0.381	Valid
8	0.444	0.381	Valid
9	0.422	0.381	Valid
10	0.823	0.381	Valid
11	0.400	0.381	Valid
12	0.416	0.381	Valid
13	0.447	0.381	Valid
14	0.523	0.381	Valid
15	0.402	0.381	Valid

16	0.433	0.381	Valid
17	0.894	0.381	Valid
18	0.544	0.381	Valid
19	0.400	0.381	Valid
20	0.463	0.381	Valid

Lampiran 3.3 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Soal Ekosistem

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	29	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	29	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.841	20

Lampiran 3.4 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Soal Pencemaran Lingkungan

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	29	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	29	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.845	20



Lampiran 3.5 Hasil Analisis Deskriptif

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest periode 1	34	25.00	65.00	45.4412	9.15917
Pretest periode 2	34	40.00	70.00	55.7353	7.19136
N-gain periode 1	34	.00	.64	.2697	.18854
N-gain periode 2	34	.45	1.00	.7062	.15289
Posttest periode 1	34	40.00	85.00	60.1471	11.77345
Posttest periode 2	34	70.00	100.00	86.4706	7.54074
Valid N (listwise)	34				

Lampiran 3.6 Hasil Uji Normalitas Data

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
N-gain periode 1	.117	34	.200 [*]	.943	34	.077
N-gain periode 2	.109	34	.200 [*]	.956	34	.181

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

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 3.7 Hasil Uji Hipotesis (*t-dependent sample*) Hasil Belajar Siswa Pada Nilai *N-gain* Kelompok Periode I dan Kelompok Periode II

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 N-gain periode 1	.2697	34	.18854	.03233
N-gain periode 2	.7062	34	.15289	.02622

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 N-gain periode 1 & N-gain periode 2	34	.259	.139

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 N-gain periode 1 - N-gain periode 2	-.43647	.20975	.03597	-.50965	-.36329	-12.134	33	.000

**LAMPIRAN 4 DOKUMENTASI
KEGIATAN PENELITIAN**



LAMPIRAN DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN



Gambar 1. Siswa Kelas X MIPA Mengerjakan *Pre-Test* (Kelompok Periode I)



Gambar 2. Siswa Kelas X MIPA Melakukan Diskusi Dengan Kelompok Setelah Mengerjakan *Pre-Test* Pada Pertemuan 1 (Kelompok Periode I)



Gambar 3. Membagikan LKPD Dan Memonitoring Siswa Pada Saat Melaksanakan Diskusi Kelompok Pertemuan 1 (Kelompok Periode I)



Gambar 4. Siswa Kelas X MIPA Melakukan Diskusi Dengan Kelompok Untuk Mengerjakan LKPD Pada Pertemuan 2 (Kelompok Periode I)



Gambar 5. Siswa Kelas X MIPA Melakukan Presentasi Pada Pertemuan Ke-2 (Kelompok Periode 1)



Gambar 6. Siswa Kelas X MIPA Mengerjakan *Post-Test* Pada Akhir Pembelajaran Pertemuan Ke-2 (Kelompok Periode I)



Gambar 7. Siswa Kelas X MIPA Mengerjakan *Pre-Test* sebelum pembelajaran dimulai (Kelompok Periode II)



Gambar 8. Pada Pertemuan Ke-2 Siswa Kelas X MIPA Bersama Dengan Kelompok Membaca Materi Pencemaran Lingkungan Pada Media Pembelajaran *Google Sites* dan Mencoba Fitur-Fitur *Google Sites* (Kelompok Periode II)



Gambar 9. Pada Pertemuan Ke-2 Guru Memonitoring Selama Kgiatan Diskusi Belangsung (Kelompok Periode II)



Gambar 10. Pemberian Tugas Kelompok Yang Telah Disediakan Pada Media Pembelajaran *Google Sites* (Kelompok Periode II)



Gambar 11. Mempresentasikan Hasil Kerja Kelompok Pada Pertemuan Ke-2 (Kelompok Periode II)



Gambar 12. Siswa Diminta Untuk Berdiskusi Secara Kelompok Dalam Merancang Proyek *Eco-Enzyme* (Kelompok Periode II)



Gambar 13. Perwakilan Kelompok Mempresentasikan Hasil Perancangan Terhadap Proyek *Eco-Enzyme* (Kelompok Periode II)



Gambar 14. Pada Akhir Pembelajaran Siswa Diberikan Soal *Pos-test* (Kelompok Periode II)

RIWAYAT HIDUP



Anak Agung Sri Kencana Dewi lahir di Gianyar pada tanggal 11 Mei 2001. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak Ns. Anak Agung Gde Agung, S.Kep dan Ibu Anak Agung Sri Diah Astuti, S.Pd. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Hindu. Kini penulis bertempat di Desa Siangan, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 3 Siangan dan lulus pada tahun 2013. Kemudian penulis melanjutkan di SMP Negeri 2 Gianyar dan lulus pada tahun 2016. Pada tahun 2019, penulis lulus dari SMA Negeri 1 Tampaksiring dengan jurusan MIPA selama 3 tahun dan melanjutkan ke S1 Prodi Pendidikan Biologi di Universitas Pendidikan Ganesha. Pada semester akhir tahun 2023, penulis telah menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Keefektifan Media Pembelajaran *Google Sites* Berorientasi STEM Materi Pencemaran Lingkungan Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Laboratorium Undiksha". Selanjutnya, mulai tahun 2023 sampai dengan penulisan skripsi ini, penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa Program S1 Pendidikan Biologi di Universitas Pendidikan Ganesha.