

Lampiran 3. Rubrik Penilaian Jawaban Esai Ekologi

1. Secara sederhana dapat dijelaskan bahwa energi matahari akan diserap oleh tumbuhan sebagai produsen melalui klorofil untuk kemudian diolah menjadi senyawa organik yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup lainnya. Produk yang dihasilkan oleh tumbuhan akan dikonsumsi oleh hewan-hewan herbivora. Pada saat itu, sebagian energi yang ada pada produsen akan ikut berpindah kepada konsumen tingkat pertama. Keadaan itu akan terus berlanjut sampai pada tingkatan puncak dari sistem rantai makanan. Transfer energi yang terjadi melalui sistem rantai makanan, akan semakin kecil jumlahnya sampai pada konsumen puncak dari sistem rantai makanan. Dimana produsen menempati tempat paling sempit yang diartikan produsen merupakan kumpulan organisme yang paling banyak energi berlimpah, sedangkan organisme puncak mempunyai jumlah yang paling sedikit, dan menerima transfer energi dalam jumlah yang paling sedikit pula.

Skor	Deskripsi
4	Jawaban menjelaskan keterkaitan antara komponen dalam rantai makanan dengan benar. Mampu menjelaskan transfer energi atau aliran energi dari tiap tingkat trofik dengan benar. Menjelaskan jumlah energi yang diterima oleh tingkat trofik atas.
3	Jawaban menjelaskan keterkaitan antara komponen dalam rantai makanan dengan benar. Mampu menjelaskan transfer energi atau aliran energi dari tiap tingkat trofik dengan benar. Tidak dapat menjelaskan jumlah energi yang diterima oleh tingkat trofik atas.
2	Jawaban hanya menjelaskan keterkaitan antara komponen dalam rantai makanan dengan benar.
1	Hanya menyebutkan komponen-komponen yang terdapat dalam rantai makanan.

2. Berdasarkan adanya respon tumbuhan terhadap lamanya penyinaran (fotoperiodisitas) dalam proses pembungaan, maka tumbuhan dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu : tumbuhan hari pendek (short day plant), tumbuhan hari panjang (long day plant), tumbuhan hari netral (neutral day plant). Salah satu proses perkembangan yang harus tepat waktu adalah proses pembungaan. Tumbuhan tidak bisa berbunga terlalu cepat sebelum organ-

Mega Elvianasti, 2014

Analisis Pedagogical Content Knowledge (Pck) Calon Guru Biologi Pada Materi Genetika Dan Ekologi

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

organ penunjang lainnya siap, misalnya akar dan daun lengkap. Sebaliknya tumbuhan tidak dapat berbunga dengan lambat, sehingga buahnya tidak sempurna misalnya datangnya musim dingin. Kejadian tersebut penting artinya bagi tumbuhan yang hidup di daerah 4 musim, sehingga mereka harus benar-benar dapat memanfaatkan saat yang tepat untuk melakukan perkembangannya. Tumbuhan semusim (annual plant) harus memanfaatkan waktu diantara musim dingin. Tumbuhan dua musim (biennial plant) pada musim pertama menghasilkan organ-organ persediaan makanan di dalam tanah, dan pada musim berikutnya melakukan pertumbuhan yang diakhiri dengan pembungaan. Tumbuhan menahun (perennial plant) akan menghentikan pertumbuhan dan perkembangan (dorman) pada musim dingin, berbunga pada musim berikutnya agar cukup waktu bagi buah untuk berkembang dan matang sebelum atau di awal musim gugur.

Skor	Deskripsi
4	Jawaban menjelaskan adanya respon tumbuhan terhadap lamanya penyinaran (fotoperiodisitas) dalam proses pembungaan dengan benar, maka tumbuhan dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu : tumbuhan hari pendek (short day plant), tumbuhan hari panjang (long day plant), tumbuhan hari netral (neutral day plant). Dapat menjelaskan bagaimana proses pembungaan pada daerah yang berbeda musim.
3	Jawaban menjelaskan adanya respon tumbuhan terhadap lamanya penyinaran (fotoperiodisitas) dalam proses pembungaan dengan benar, maka tumbuhan dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu : tumbuhan hari pendek (short day plant), tumbuhan hari panjang (long day plant), tumbuhan hari netral (neutral day plant). Tidak dapat menjelaskan bagaimana proses pembungaan pada daerah yang berbeda musim.
2	Jawaban menjelaskan adanya respon tumbuhan terhadap lamanya penyinaran (fotoperiodisitas) dalam proses pembungaan dengan benar. Tetapi tidak menjelaskan bagaimana proses pembungaan tersebut pada berbagai kelompok tumbuhan.
1	Jawaban menyebutkan bahwa benar adanya respon tumbuhan dan hewan terhadap lamanya penyinaran (fotoperiodisitas).

Mega Elvianasti, 2014

Analisis Pedagogical Content Knowledge (Pck) Calon Guru Biologi Pada Materi Genetika Dan Ekologi

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

3. Rumput akan memiliki spesies yang lebih sedikit. Alasannya adalah ketika herbivora dihilangkan dari wilayah tersebut, rumput tidak lagi dimakan oleh herbivora sehingga dapat dinyatakan bahwa spesies rumput yang semula dimakan herbivora mendominasi sebagai kompetitor superior dan dapat menyebabkan spesies rumput lain di wilayah tersebut menjadi punah.

Skor	Deskripsi
4	Option jawaban yang dipilih benar. Alasan yang dikemukakan benar dan logis. Menjelaskan bahwa spesies rumput yang semula yang dimakan herbivora akan menjadi kompetitor superior.
3	Option jawaban yang dipilih benar. Alasan yang dikemukakan benar dan logis. Tidak dapat menjelaskan bahwa spesies rumput yang semula yang dimakan herbivora akan menjadi kompetitor superior.
2	Option jawaban yang dipilih benar. Alasan yang dikemukakan mendekati benar dan logis.
1	Option jawaban yang dipilih salah, tetapi alasan yang dikemukakan logis.

4. Karena energi yang terjebak dalam tumbuhan ditingkat trofik pertama tidak dapat ditransfer seutuhnya ke tingkat trofik berikutnya, sebab setiap transfer energi diasosiasikan dengan adanya pengkonversian energi dalam bentuk lain dan peningkatan entropi. Selain itu, tumbuhan memanfaatkan banyak sekali energi yang diperolehnya dari matahari untuk menjaga kelangsungan hidupnya sendiri dan membangun struktur-struktur vitalnya selama hidupnya. Yang jelas, tidak lebih dari 10-15 persen kalori yang tersimpan dalam tumbuhan yang diteruskan ke herbivora yang terdapat di tingkat trofik berikutnya.

Skor	Deskripsi
4	Jawaban menjelaskan biomassa energi yang dimiliki oleh tingkat trofik paling atas dengan benar. Menjelaskan terjadinya perpindahan energi pada setiap tingkat trofik. Energi yang terjebak dalam tumbuhan ditingkat trofik pertama tidak dapat ditransfer seutuhnya ke tingkat trofik berikutnya, sebab setiap transfer energi diasosiasikan dengan adanya pengkonversian energi dalam bentuk lain dan peningkatan entropi .

Mega Elvianasti, 2014

Analisis Pedagogical Content Knowledge (Pck) Calon Guru Biologi Pada Materi Genetika Dan Ekologi

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

3	Jawaban menjelaskan biomassa energi yang dimiliki oleh tingkat trofik paling atas dengan benar. Menjelaskan terjadinya perpindahan energi pada setiap tingkat trofik, tetapi tidak menjelaskan adanya pengkonverisan energi dan peningkatan entropi.
2	Jawaban menjelaskan biomassa energi yang dimiliki oleh tingkat trofik paling atas dengan benar.
1	Jawaban menyebutkan bahwa biomassa energi yang dimiliki oleh tingkat trofik paling atas adalah sedikit jika dibandingkan dengan tingkat trofik sebelumnya.

5. a. Beberapa faktor yang membatasi pertumbuhan suatu populasi meliputi yaitu habitat yang tersedia, tersedianya makanan dan air, penyakit, cuaca, gangguan alam, dan predator.
- b. Spesies yang masuk ke suatu wilayah baru sering tidak mampu menghadapi predator. Selain itu, mereka belum mencapai daya dukung/menyesuaikan diri terhadap habitatnya.

Skor	Deskripsi
4	Jawaban menjelaskan faktor yang membatasi pertumbuhan suatu populasi meliputi yaitu habitat yang tersedia, tersedianya makanan dan air, penyakit, cuaca, gangguan alam, dan predator. Menjelaskan alasan mengapa spesies yang masuk ke suatu wilayah baru sering tidak mampu menghadapi predator. Selain itu, mereka belum mencapai daya dukung/menyesuaikan diri terhadap habitatnya.
3	Jawaban menjelaskan faktor yang membatasi pertumbuhan suatu populasi meliputi yaitu habitat yang tersedia, tersedianya makanan dan air, penyakit, cuaca, gangguan alam, dan predator. Menjelaskan alasan mengapa spesies yang masuk ke suatu wilayah baru membutuhkan periode waktu tertentu untuk mengalami pertumbuhan populasi karena mereka belum mencapai daya dukung/menyesuaikan diri terhadap habitatnya.
2	Jawaban kurang menjelaskan faktor yang membatasi pertumbuhan suatu populasi. Menyebutkan alasan mengapa spesies yang masuk ke suatu wilayah baru membutuhkan periode waktu tertentu untuk mengalami pertumbuhan populasi karena mereka belum mencapai daya dukung/menyesuaikan diri terhadap habitatnya.
1	Jawaban kurang menjelaskan faktor yang membatasi pertumbuhan

Mega Elvianasti, 2014

Analisis Pedagogical Content Knowledge (Pck) Calon Guru Biologi Pada Materi Genetika Dan Ekologi

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

	suatu populasi. Tidak dapat menjelaskan alasan mengapa spesies yang masuk ke suatu wilayah baru membutuhkan periode waktu tertentu untuk mengalami pertumbuhan populasi.
--	--

6. Interaksi spesies, gangguan dan perubahan iklim merupakan faktor yang penting dalam komunitas ekologi karena dapat mempengaruhi kesetimbangan ekologi.
- Dalam sebuah jaring makanan terjadi pergerakan aliran energi dan nutrisi pada komunitas. Jadi, kemungkinan interaksi yang terjadi diantara dua spesies yang hidup bersama-sama dalam suatu komunitas adalah simbiosis mutualisme, yaitu interaksi $+/+$, yang berarti bahwa kepadatan populasi masing-masing spesies meningkat dengan kehadiran spesies yang lain. Kemudian simbiosis komensalisme yang merupakan suatu contoh interaksi $+/-$, dengan pengaruh positif pada kepadatan populasi satu spesies (pemangsa) dan pengaruh negatif pada kepadatan populasi lain (yang dimangsa).
 - Contoh gangguan yang dapat mempengaruhi komunitas ekologi seperti, kebakaran. Gangguan ini sangat sering terjadi di banyak komunitas ekologi yang menyebabkan pertumbuhan populasi terus berubah dan mungkin tidak akan pernah membentuk komunitas klimaks. Namun, hal ini tergantung pada jenis dan tingkat keparahan yang diakibatkan gangguan tersebut sehingga suatu populasi dapat dipulihkan atau sulit untuk dipulihkan seperti keadaan semula.
 - Iklim merupakan faktor kunci dalam menentukan apakah suatu organisme dapat hidup di daerah tertentu, sehingga jika terjadi perubahan iklim akan berdampak pada perubahan populasi.

Skor	Deskripsi
4	Jawaban menjelaskan faktor interaksi spesies mempengaruhi kesetimbangan ekologi dengan benar. Jawaban menjelaskan faktor gangguan seperti : kebakaran mempengaruhi kesetimbangan ekologi dengan benar. Jawaban menjelaskan bahwa iklim mempengaruhi kesetimbangan ekologi dengan benar. Menjelaskan keterkaitan antara ketiga faktor.
3	Salah satu faktor dalam jawaban tidak tepat dalam menjelaskan mengapa dapat mempengaruhi kesetimbangan ekologi.
2	Jawaban hanya menjelaskan keterkaitan antara ketiga faktor.

Mega Elvianasti, 2014

Analisis Pedagogical Content Knowledge (Pck) Calon Guru Biologi Pada Materi Genetika Dan Ekologi

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

1	Jawaban menyebutkan bahwa faktor interaksi spesies, gangguan dan iklim mempengaruhi keseimbangan ekologi.
---	---

7. Gangguan yang dijelaskan pada option (b) akan membutuhkan waktu pemulihan lebih lama , dengan asumsi bahwa tidak ada gangguan lain , seperti kebakaran yang terjadi . Sedangkan gangguan yang terjadi pada option (a) , vegetasi penutup tanah dan tanah akan dibiarkan utuh , sehingga pohon-pohon baru dapat tumbuh sesuai dengan suksesi alami ,dan pada akhirnya akan tumbuh untuk menggantikan pohon-pohon yang telah ditebang .sedangkan option(b) , polutan dapat merusak struktur tanah sehingga dapat menghambat kemampuan dari pohon-pohon dan vegetasi tanah untuk tumbuh . Akibat bahan kimia, tanah akan memerlukan waktu lama untuk kembali pada keadaan normal sebelum vegetasi hutan akan dapat tumbuh kembali dan berkembang lagi.

Skor	Deskripsi
4	Option jawaban yang dipilih benar. Alasan yang dikemukakan benar dan logis. Menjelaskan bahwa pada saat terjadinya hujan asam ada senyawa berbahaya yang dapat berikatan dengan mineral yang ada dalam tanah sehingga menghasilkan polutan atau zat berbahaya bagi tumbuhan.
3	Option jawaban yang dipilih benar. Alasan yang dikemukakan benar dan logis. Kurang tepat mengaitkan terjadinya hujan asam dengan polutan yang dihasilkan.
2	Option jawaban yang dipilih benar. Alasan yang dikemukakan logis tetapi kurang tepat. Tidak menjelaskan bahwa pada saat terjadinya hujan asam ada senyawa berbahaya yang dapat berikatan dengan mineral yang ada dalam tanah sehingga menghasilkan polutan atau zat berbahaya bagi tumbuhan.
1	Option jawaban yang dipilih salah, alasan yang dikemukakan logis.

8. Ini akan lebih bijaksana untuk mengambil tindakan terhadap pemanasan global lebih cepat daripada nanti, meskipun kita tidak tahu kepastiannya sampai batas waktu yang ditentukan. Namun sudah ada bukti dari perubahan iklim yang konsisten dengan efek prediksi pemanasan global. Selain itu, korelasi meningkatnya kadar CO₂ dan peningkatan suhu di seluruh dunia

Mega Elvianasti, 2014

Analisis Pedagogical Content Knowledge (Pck) Calon Guru Biologi Pada Materi Genetika Dan Ekologi

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

menunjukkan bahwa kenaikan ini akan berlanjut di masa depan jika emisi karbondioksida tidak berkurang. Jika tindakan tertunda terlalu lama, mungkin akan sangat terlambat untuk mengurangi efek pemanasan global.

Skor	Deskripsi
4	Option jawaban yang dipilih benar. Alasan yang dikemukakan benar dan logis. Menjelaskan bagaimana terjadinya pemanasan global. Mengaitkan dengan fakta-fakta yang logis dan benar.
3	Option jawaban yang dipilih benar. Alasan yang dikemukakan benar dan logis. Tidak menjelaskan bagaimana terjadinya pemanasan global. Dapat mengaitkan dengan fakta-fakta yang logis dan benar.
2	Option jawaban yang dipilih benar. Alasan yang dikemukakan logis tetapi kurang tepat. Tidak menjelaskan bagaimana terjadinya pemanasan global. Hanya menyebutkan fakta-fakta yang ada.
1	Option jawaban yang dipilih salah, alasan yang dikemukakan logis.

9. Bagaimana komunitas alami merespon peningkatan frekuensi cuaca ekstrim dan bagaimana spesies hewan menanggapi.
 - a. Perubahan iklim telah memberikan kontribusi terhadap peningkatan cuaca ekstrim, termasuk badai dengan intensitas tinggi di Atlantik Utara dan curah hujan tinggi di seluruh negeri. Para ilmuwan memproyeksikan bahwa perubahan iklim akan meningkatkan frekuensi badai hujan yang berat, menempatkan banyak komunitas alami beresiko mengalami kerusakan akibat banjir. Banjir dapat menyebabkan berbagai dampak kesehatan termasuk: kematian, air yang tercemar, tumpahan zat berbahaya, peningkatan populasi serangga pembawa penyakit dan hewan pengerat, dan gangguan lainnya. Intensitas hujan yang tinggi mengakibatkan aliran sungai dan danau dapat meluap, meningkatkan risiko patogen terbawa air mengalir kesumber air minum.
 - b. Hewan memiliki tanggapan yang spesifik terhadap perubahan iklim . Beberapa spesies merespon perubahan iklim dengan migrasi , adaptasi , atau kematian. Migrasi ini terkadang terjadi karena suhu yang sesuai dengan spesies hewan tersebut , keadaan tanah, dll. Adaptasi dapat berupa secara genetik atau fenologi , dan kematian dapat terjadi pada populasi lokal atau seluruh spesies. Perubahan iklim diproyeksikan dapat

Mega Elvianasti, 2014

Analisis Pedagogical Content Knowledge (Pck) Calon Guru Biologi Pada Materi Genetika Dan Ekologi

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

mempengaruhi organisme individu, populasi, distribusi spesies dan komposisi ekosistem dan secara langsung berdampak seperti: Peningkatan suhu dan perubahan curah hujan atau berdampak secara tidak langsung seperti perubahan intensitas iklim dan frekuensi gangguan seperti kebakaran hutan dan badai.

Skor	Deskripsi
4	Option jawaban menjelaskan bagaimana komunitas alami merespon peningkatan frekuensi cuaca ekstrim dengan benar, “banyak komunitas alami yang mengalami kerusakan”. Jawaban menjelaskan tanggapan hewan terhadap perubahan iklim tersebut dengan benar, yaitu dengan cara migrasi, adaptasi, atau kematian.
3	Option jawaban menjelaskan bagaimana komunitas alami merespon peningkatan frekuensi cuaca ekstrim dengan benar, “banyak komunitas alami yang mengalami kerusakan”. Jawaban hanya menjelaskan tanggapan hewan terhadap perubahan iklim tersebut yaitu dengan cara adaptasi.
2	Option jawaban tidak menjelaskan bagaimana komunitas alami merespon peningkatan frekuensi cuaca ekstrim dengan benar. Jawaban hanya menjelaskan tanggapan hewan terhadap perubahan iklim tersebut yaitu dengan cara adaptasi.
1	Menyebutkan tanggapan hewan terhadap perubahan iklim yaitu dengan cara adaptasi.

Mega Elvianasti, 2014

Analisis Pedagogical Content Knowledge (Pck) Calon Guru Biologi Pada Materi Genetika Dan Ekologi

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