PENUTUP

Rangkuman Akhir

BAB	Gagasan Kunci
1	Ekosistem terdiri atas komponen biotik dan abiotik, makhluk hidup tersusun dari individu hingga biosfer, fakta berbeda dari dugaan.
2	Faktor geologi membentuk kondisi abiotik yang menentukan organisme dan adaptasinya, korelasi tidak sama dengan sebab-akibat.
3	Organisme berinteraksi, energi mengalir satu arah dan materi berdaur, perubahan satu populasi dapat berdampak berantai.
4	Aktivitas manusia dapat mengganggu ekosistem, keputusan yang baik berbasis bukti dan kriteria, konservasi melibatkan semua pihak.

Refleksi Akhir

Jawablah pertanyaan refleksi dibawah ini!

1. Tinjau kembali dugaan awalmu pada bagian Pendahuluan. Apa yang berubah? Apa buktinya?

2. Apa tiga hal terpenting yang kamu pelajari tentang ekosistem?

LIVEWORKSHEETS

3. Bagaimana caramu berpikir ketika menerima informasi (misalnya dari media sosial) sekarang dibandingkan sebelum belajar modul ini?

4. Apa satu tindakan nyata yang akan kamu pertahankan secara rutin?

5. Bagian modul mana yang paling membantu dan bagian mana yang masih membingungkan?

Penilaian diri:

Pernyataan	Belum	Hampir	Sudah
Saya dapat menjelaskan komponen dan tipe ekosistem			
Saya dapat menjelaskan interaksi dan aliran energi			
Saya dapat memilah fakta, dugaan, dan bukti			
Saya dapat memilah fakta, dugaan, dan bukti			

LIVEWORKSHEETS

Kunci Jawaban

BAB 1 – Mengenal Komponen Ekosistem Papuma

Kuis Formatif (Halaman 13)

1. **Jawaban:** B. Pasir
   Pembahasan:
   Pasir merupakan benda tak hidup (komponen abiotik), sedangkan burung camar, rumput laut, dan jamur adalah makhluk hidup (komponen biotik).

2. **Jawaban:** C. dapat membuat makanan sendiri melalui fotosintesis
   Pembahasan:
   Pohon tergolong autotrof karena mampu mengolah zat anorganik menjadi makanan dengan bantuan cahaya matahari melalui fotosintesis.

3. **Jawaban:** B. populasi
   Pembahasan:
   Kumpulan individu sejenis (monyet ekor panjang) yang menempati suatu habitat/area tertentu pada waktu yang sama disebut populasi.

4. **Jawaban:** D. pengurai
   Pembahasan:
   Jamur saprofit pada daun gugur menguraikan bahan organik kompleks menjadi zat anorganik sederhana yang kembali ke lingkungan.

5. **Jawaban:** A dan C
   Pembahasan:
   Pernyataan A dan C dapat diamati langsung dari visual gambar (air laut, ombak, batuan, serta warna hijau pada batu karang/bebatuan), sedangkan B dan D merupakan asumsi/dugaan yang tidak tampak buktinya pada gambar.

LIVEWORKSHEETS

BAB 2 – Tipe Ekosistem dan Peran Faktor Geologi di Papuma

Kuis Formatif (Halaman 27)

1. **Jawaban:** B. agar akar dapat menahan pasir yang mudah bergeser dan menopang tumbuhan
   Pembahasan:
   Substrat pasir di pantai bersifat lepas dan mudah bergerak akibat angin maupun ombak, sehingga perakaran yang menjalar luas membantu mencengkeram substrat agar tumbuhan tidak mudah roboh.

2. **Jawaban:** A. tingkah laku dan morfologi untuk bertahan dari gelombang
   Pembahasan:
   Menempel kuat pada batuan pesisir merupakan bentuk penyesuaian struktur tubuh (morfologi, seperti kaki pelekatan/cangkang) dan perilaku agar tidak tersapu arus serta hempasan gelombang.

3. **Jawaban:** A. adanya naungan pohon dan serasah
   Pembahasan:
   Tajuk pepohonan mengurangi intensitas cahaya matahari langsung dan angin kencang, sementara lapisan serasah menahan kelembapan tanah/substrat di kawasan hutan pantai.

4. **Jawaban:** A dan C
   Pembahasan:
   Pernyataan A dan C menjelaskan hubungan sebab-akibat berbasis mekanisme adaptasi dan kondisi lingkungan yang logis, sedangkan B merupakan opini subjektif dan D adalah kesimpulan keliru karena keberadaan burung tidak memastikan pohon sedang berbuah.

5. **Skor maksimal:** 4
   Pedoman skor:
   1: Pendapat jelas (setuju/tidak)
   1: Terdapat bukti yang relevan dari foto/data (misalnya perbedaan tanah, naungan, atau paparan angin)
   2: Alasan ilmiah yang menghubungkan bukti dengan kondisi abiotik dan organisme.

LIVEWORKSHEETS

BAB 3 – Interaksi, Aliran Energi, dan Keseimbangan Ekosistem di Papuma

Kuis Formatif (Halaman 44)

1. **Jawaban:** C. Mutualisme
   Pembahasan:
   Serangga mendapat makanan berupa nektar, sedangkan bunga terbantu proses penyerbukannya sehingga kedua pihak sama-sama diuntungkan.

2. **Jawaban:** C. burung kecil
   Pembahasan:
   Tumbuhan berperan sebagai produsen, serangga sebagai konsumen tingkat 1, burung kecil sebagai konsumen tingkat 2, dan ular sebagai konsumen tingkat 3.

3. **Jawaban:** B. perpindahan energi
   Pembahasan:
   Tanda panah dalam rantai makanan menunjukkan arah aliran/perpindahan energi dari organisme yang dimakan menuju organisme yang memakannya.

4. **Jawaban:** A. zat hara tidak kembali ke tanah dan sisa makhluk hidup menumpuk
   Pembahasan:
   Tanpa pengurai (dekomposer), bahan organik dari organisme mati tidak terurai menjadi zat hara bagi tumbuhan dan sisa makhluk hidup akan menumpuk.

5. **Skor maksimal:** 4
   Pedoman skor:
   2: Prediksi pertama tepat dan beralasan.
   2: Prediksi kedua tepat dan beralasan.
   Contoh jawaban:
   Serangga bertambah karena pemangsa berkurang; ular menurun atau beralih mangsa karena sumber makanan berkurang.

LIVEWORKSHEETS

BAB 4 – Aktivitas Manusia, Dampak, dan Konservasi di Papuma

Kuis Formatif (Halaman 57)

1. **Jawaban:** B. perilaku alami satwa berubah dan satwa menjadi bergantung pada manusia
   Pembahasan:
   Memberi makan satwa liar dapat mengubah pola makan/perilaku alaminya, mengurangi kemampuan mencari makan sendiri, serta memicu ketergantungan atau potensi konflik dengan manusia.

2. **Jawaban:** C. menjaga dan memanfaatkan sumber daya alam secara bijak agar tetap lestari
   Pembahasan:
   Konservasi berfokus pada perlindungan, pelestarian, dan pemanfaatan berkelanjutan agar ekosistem serta keanekaragaman hayati tetap terjaga.

3. **Jawaban:** A dan B
   Pembahasan:
   Pernyataan A dan B merupakan kesimpulan berbasis pola/hubungan data terukur yang lazim muncul pada pencatatan timbulan sampah wisata, sedangkan C dan D menggunakan kata "pasti" yang tidak dapat dipastikan semata dari data jumlah/bobot sampah.

4. **Jawaban:** B. mencari data terukur dari sumber terpercaya dan membandingkannya
   Pembahasan:
   Penilaian ilmiah memerlukan bukti/data terukur dan pembandingan sumber yang kredibel, bukan sekadar kesan atau opini tanpa bukti.

5. **Skor maksimal:** 4
   Pedoman skor:
   1: Memilih opsi dengan jelas .
   2: Dua alasan berdasar kriteria yang relevan.
   1: Menyebut kelemahan dan cara mengatasinya .

LIVEWORKSHEETS

Rubrik Penilaian

BAB 1 - Mengenal Komponen Ekosistem Papuma

Aspek	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
Klasifikasi komponen	Semua komponen tepat dan disertai bukti	Sebagian besar tepat dan ada bukti	Sebagian tepat, bukti kurang	Banyak keliru, tanpa bukti
Pembedaan fakta-dugaan	Semua tepat dengan alasan jelas	Sebagian besar tepat dengan alasan	Sebagian tepat, alasan umum	Belum dapat membedakan
Penentuan tingkat organisasi	Semua tepat dengan alasan	Sebagian besar tepat	Sebagian tepat	Banyak keliru
Jurnal refleksi	Menjelaskan perubahan pemikiran dengan contoh	Menjelaskan perubahan pemikiran	Refleksi bersifat umum	Tidak ada refleksi

Nilai = $\frac{Skor}{16} \times 100$

LIVEWORKSHEETS

BAB 2 – Tipe Ekosistem dan Peran Faktor Geologi di Papuma

Aspek	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
Identifikasi tipe ekosistem	Semua tepat, disertai bukti pada foto	Sebagian besar tepat dengan bukti	Sebagian tepat, bukti kurang	Banyak keliru, tanpa bukti
Hubungan abiotik → adaptasi → alasan	Lengkap dan runtut dengan alasan ilmiah	Lengkap tetapi alasan kurang rinci	Sebagian hubungan terputus	Hanya menyebut hal terpisah
Peta sebab-akibat	Rantai berlapis, tiap panah didukung bukti	Rantai tepat, sebagian panah didukung bukti	Rantai sederhana, tanpa bukti	Tidak ada rantai yang jelas
Klaim-bukti-alasan	Pendapat, bukti, dan alasan lengkap dan tepat	Lengkap tetapi alasan kurang tepat	Bukti atau alasan tidak lengkap	Hanya pendapat tanpa dasar

Nilai = $\frac{Skor}{16} \times 100$

LIVEWORKSHEETS

BAB 3 – Interaksi, Aliran Energi, dan Keseimbangan Ekosistem Papuma

Aspek	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
Identifikasi interaksi	Semua tepat dengan alasan (siapa untung/rugi)	Sebagian besar tepat dengan alasan	Sebagian tepat, alasan kurang	Banyak keliru
Jaring-jaring makanan	Lengkap, arah panah benar, peran tepat	Hampir lengkap, sedikit keliru	Sebagian benar	Banyak keliru
Prediksi dan alasan (simulasi)	Prediksi logis, beralasan jelas, didukung jaring-jaring	Prediksi logis dengan alasan	Prediksi ada, alasan lemah	Prediksi tanpa alasan
Evaluasi prediksi	Menilai ketepatan, mengenali keterbatasan, merevisi prediksi	Menilai ketepatan dan merevisi	Menilai secara umum	Tidak mengevaluasi

Nilai = $\frac{Skor}{16} \times 100$

LIVEWORKSHEETS

BAB 4 – Aktivitas Manusia, Dampak, dan Konservasi di Papuma

Rubrik proyek "Papuma Lestari"

Aspek	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
Masalah dan bukti	Masalah jelas, minimal dua bukti relevan dan bersumber	Masalah jelas, bukti relevan tetapi kurang bersumber	Masalah jelas, bukti terbatas	Masalah tidak jelas, tanpa bukti
Analisis penyebab	Penyebab utama dan pendukung dipilah dengan data	Penyebab dipilah dengan data sebagian	Penyebab disebut tanpa data	Tidak ada analisis penyebab
Evaluasi solusi	Beberapa opsi dinilai dengan kriteria jelas dan menyebut kelemahan	Opsi dinilai dengan kriteria	Opsi dinilai tanpa kriteria jelas	Tidak ada evaluasi opsi
Keputusan dan alasan	Rekomendasi logis, didukung bukti, mengakui keterbatasan	Rekomendasi logis dan beralasan	Rekomendasi ada, alasan lemah	Rekomendasi tanpa alasan

LIVEWORKSHEETS

Aspek	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
Komunikasi dan kreativitas	Produk jelas, menarik, runtut, dan sumber dicantumkan	Produk jelas dan runtut	Produk kurang runtut	Produk sulit dipahami
Kolaborasi dan tindakan nyata	Pembagian peran jelas, ada ajakan tindakan nyata dan terukur	Pembagian peran jelas, ada ajakan tindakan	Peran kurang jelas	Tidak ada kerja sama dan ajakan

Nilai = $\frac{Skor}{24} \times 100$

Rubrik Jurnal Refleksi Akhir

Aspek	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
Peninjauan dugaan awal	Menjelaskan perubahan dugaan dengan bukti ilmiah	Menjelaskan perubahan dugaan dengan alasan	Menyebut perubahan secara umum	Tidak meninjau dugaan

LIVEWORKSHEETS

Aspek	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
Kesadaran keterbatasan	Menyebut kelemahan dan hal yang masih perlu dicari tahu	Menyebut kelemahan	Menyebut secara samar	Tidak menyebut
Komitmen tindakan	Tindakan jelas, realistis, terukur	Tindakan jelas dan realistis	Tindakan umum	Tidak ada tindakan

Nilai = $\frac{Skor}{12} \times 100$

LIVEWORKSHEETS

Daftar Pustaka

Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. (2025). Keputusan Kepala BSKAP tentang Alur Perkembangan Kompetensi Profil Lulusan.

Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Provinsi Jawa Timur. (2026). *[Pantai Tanjung Papuma]*. SIDITA. Diakses 2 November 2026, dari https://sidita.disbudpar.jatimprov.go.id/destinasi/detail/39a7b60521ea76a712d682e19ffe91acdba4955688cd390ca3367a96dfb33777a73814c0122068a63afcc945345c3316f09f61edfa76db319833ed4016f72279-2

Econique Perhutani Alam Wisata (2026). Mengenal pesona Pantai Papuma di Jember https://econique.co.id/2026/10/03/mengenal-pesona-pantai-papuma-di-jember/

Hollweg, K. S., Taylor, J. R., Bybee, R. W., Marcinkowski, T. J., McBeth, W. C., & Zoido, P. (2011). Developing a Framework for Assessing Environmental Literacy. Washington, DC: North American Association for Environmental Education (NAAEE).

Inabuy, V., Sutia C., Maryana, Okky FT., Hardanie, BD., Lestari, Sri H. 2023. Ilmu Pengetahuan Alam Edisi Revisi. Kemendikbudristek.

Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia. (2025). Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 10 Tahun 2025 tentang Standar Kompetensi Lulusan. Jakarta: Kemendikdasmen

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi / Kemendikdasmen. Capaian Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Fase D (lengkapi tahun dan nomor sesuai dokumen yang berlaku).

Luthfi, Oktiyas M., dan Wibisono, Rendy V. 2018. Keanekaragaman Karang Keras dan Ikan Terumbu di Pantai Papuma Jember, Jawa Timur. Jurnal Biologi Udayana 22 (1). DOI: 10.24843/JBIOUNUD.2018.v22.i01.p03

Pemerintah Kabupaten Jember (2026). Papuma tetap jadi magnet wisata pantai selatan Jember. PPID Kabupaten Jember. https://ppid.jemberkab.go.id/index.php/berita/papuma-tetap-jadi-magnet-wisata-pantai-selatan-jember-20260331

Perum Perhutani (2022). Tanjung Papuma. Diakses 2 November 2026, dari https://www.perhutani.co.id/product/tanjung-papuma/

LIVEWORKSHEETS

Glosarium

Abiotik	:	Komponen tak hidup dalam ekosistem
Biotik	:	Penyesuaian makhluk hidup terhadap lingkungan
Bukti	:	Data atau pengamatan yang mendukung pernyataan
Dugaan	:	Perkiraan yang belum terbukti
Ekosistem	:	Hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya
Fakta pengamatan	:	Informasi yang dapat diamati atau diukur
Geowisata	:	Wisata yang menonjolkan keunikan geologi bersama lingkungan dan budaya
Jaring-jaring makanan	:	Gabungan rantai makanan yang saling terhubung
Konservasi	:	Upaya menjaga dan memanfaatkan alam secara bijak agar lestari
Korelasi	:	Dua hal yang muncul bersamaan, belum tentu saling menyebabkan
Populasi	:	Kumpulan individu sejenis di suatu tempat dan waktu
Produsen	:	Makhluk hidup yang membuat makanan sendiri
Wisata berkelanjutan	:	Wisata yang tidak merusak lingkungan sehingga dapat dinikmati generasi berikutnya

LIVEWORKSHEETS