



SMA/MA
Kelas



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD)

BERBASIS PROJECT BASED LEARNING
(PJB)

UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF

MATERI INVERTEBRATA

Anggota Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



Penyusun:
Paramita Kurnia Ayuningtyas



Pembimbing:
Reni Ambiwati S.Si, M.Sc.

WORKSHEETS



SMA/MA
Kelas



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD)

BERBASIS PROJECT BASED LEARNING
(PJBL)

UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF

MATERI INVERTEBRATA

Foto sampel:

- Kerang (dokumentasi pribadi)
- Ulat gagak (dokumentasi pribadi)
- Capung (dokumentasi pribadi)
- Kupu-kupu (dokumentasi pribadi)
- Bintang laut (dokumentasi pribadi)



Penyusun:
Paramita Kurnia Ayuningtyas



Pembimbing:
Reni Ambiwati S.Si., M.Sc.

LIVEWORKSHEETS

PRAKATA



Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas berkat dan karunia-Nya, sehingga pembuatan E-LKPD materi Invertebrata untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif ini dapat terselesaikan dengan baik.

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik atau E-LKPD disusun untuk memenuhi pelaksanaan proses kegiatan belajar mengajar. Penyajian E-LKPD ini mengikuti 6 sintaks model pembelajaran Project Based Learning yaitu 1) Menentukan pertanyaan mendasar, 2) Mendesain perencanaan proyek, 3) Menyusun Jadwal, 4) Monitoring kemajuan proyek, 5) Penilaian hasil, dan 6) Evaluasi pengalaman.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Ibu Reni Ambarwati, S.Si., M.Sc. yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan E-LKPD ini, sehingga peneliti dapat menyelesaikan E-LKPD ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung terlibat dalam penyusunan E-LKPD ini. Semoga Allah dapat membalas perbuatan baik kita semua, aamiin.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD berbasis *Project Based Learning* ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar E-LKPD berbasis *Project Based Learning* ini menjadi lebih baik lagi. Penulis berharap E-LKPD ini dapat memberi kebermanfaatan bagi seluruh pihak yang memakainya.

Surabaya
Penulis,

Paramita Kurnia A.

DAFTAR ISI



Prakata.....	2
Daftar Isi.....	3
Petunjuk Penggunaan E-LKPD.....	4
Fitur-Fitur dalam E-LKPD.....	5
Capaian Pembelajaran.....	7
Tujuan Pembelajaran.....	8
Bentuk Belajar.....	9
Keterampilan Berpikir Kreatif.....	10
Ringkasan Materi.....	11
Bio Explore.....	20
Let's Plan.....	23
Bio Create	25
Progress Tracker.....	26
Bio Present.....	30
Evaluation.....	31
Glosarium.....	32
Daftar Pustaka.....	34

PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD



1. Sebelum mengerjakan E-LKPD, berdoalah terlebih dahulu agar kegiatan dapat berjalan dengan lancar.
2. Bacalah petunjuk dan cermati.
3. Alokasi waktu 2 x 45 menit setiap pertemuan
4. Bentuklah kelompok dan bekerja sama, setiap kelompok beranggotakan 4 peserta didik.
5. Tentukan peran masing-masing anggota kelompok dalam proyek ini, pastikan setiap anggota kelompok berkontribusi aktif.
6. Buatlah jadwal, lakukan observasi, dan catat setiap progres untuk pengembangan produk infografis yang akan di presentasikan di akhir pertemuan.
7. Bukalah browser, kunjungi url www.liveworksheets.com
8. Baca dan cermati setiap petunjuk tugas yang tertera.
9. Untuk menjawab E-LKPD, berdiskusilah bersama anggota kelompok
10. Untuk menjawab pertanyaan diskusi, gunakan sumber informasi lainnya yang terpercaya.
11. Jika mengalami kesulitan, segera tanyakan kepada guru.
12. Pada saat teman memberikan pendapat ataupun tanggapan, hormati pendapatnya.
13. Setelah mengerjakan E-LKPD dengan tuntas, klik “Finish” dan tekan fungsi tombol “Save for later”. Agar hasil pekerjaan tidak hilang.

FITUR-FITUR DALAM E-LKPD

FITUR-FITUR DALAM E-LKPD



Bio Explore, berisikan video tentang keanekaragaman hewan invertebrata. Fitur ini untuk melatih keterampilan berpikir kreatif yaitu kelancaran berpikir untuk mendalami pengetahuan awal yang dibutuhkan terkait permasalahan proyek. Di sini, peserta didik bisa melakukan eksplorasi lebih lanjut tentang proyek yang akan dilaksanakan.



Let's Plan, berisi fasilitas untuk peserta didik dalam merancang produk yang akan dibuat secara mandiri di dalam kelompok kecil. Keterampilan berpikir kreatif yang dilatihkan yaitu keluwesan, keaslian, dan terperinci. Dimana peserta didik diminta untuk menuliskan perencanaan secara rinci.



Bio Create, berisi kegiatan peserta didik dalam menentukan perancangan *timeline* dan rencana kegiatan proyek dari awal hingga akhir. Keterampilan berpikir kreatif yang dilatihkan yaitu kelancaran dan keluwesan dimana peserta didik dapat menentukan *timeline* penyelesaian proyeknya.

FITUR-FITUR DALAM E-LKPD

FITUR-FITUR DALAM E-LKPD



Progress Tracker, berisikan fasilitas untuk peserta didik dalam mengkomunikasikan proyek yang sedang dibuat. Keterampilan berpikir kreatif yang dilatihkan yaitu keluwesan, kelancaran, dan terperinci. Digunakan untuk memonitoring pelaksanaan kerja proyek peserta didik yang dipantau secara langsung oleh guru melalui *Spread Sheet*.



Bio Present, berisikan penyampaian hasil produk yang dihasilkan ke depan kelas, dan peserta didik yang lain dapat memberikan masukan dan komentar. Keterampilan berpikir kreatif yang dilatihkan yaitu kelancaran, keluwesan dan keaslian. Dimana peserta didik dapat menyampaikan produk yang dihasilkan.



Evaluation, berisi evaluasi dari proyek yang telah dikerjakan oleh peserta didik. Fitur ini melatih keterampilan berpikir kreatif yaitu kelancaran dan keluwesan dilatihkan dengan merumuskan kesulitan dan solusi pada saat pembuatan produk.

CAPAIAN PEMBELAJARAN

CAPAIAN PEMBELAJARAN UMUM

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, serta mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nano teknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (SDGs). Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar Pancasila.

CAPAIAN PEMBELAJARAN ELEMEN PEMAHAMAN BIOLOGI

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.

TUJUAN PEMBELAJARAN



TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi ciri-ciri atau karakteristik tubuh hewan invertebrata.
2. Peserta didik mampu mengklasifikasikan hewan invertebrata berdasarkan filumnya.
3. Peserta didik mampu menjelaskan peranan hewan invertebrata dalam kehidupan.
4. Peserta didik mampu melaksanakan pengamatan dan identifikasi hewan invertebrata di sekitar lingkungan.
5. Peserta didik mampu melaksanakan proyek dan menyajikan hasil.

PROFIL PELAJAR PANCASILA

1. Mandiri
2. Bergotong-royong
3. Kreatif
4. Bernalar kritis

BENTUK BELAJAR



SINTAKS PROJECT BASED LEARNING

1. Menentukan pertanyaan mendasar



2. Mendesain perencanaan proyek



3. Menyusun Jadwal



4. Monitoring kemajuan proyek



5. Menyajikan hasil



6. Evaluasi pengalaman

INDIKATOR KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

Kelancaran berpikir, keluwesan, keaslian, dan terperinci

KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

PENGERTIAN

Berpikir kreatif adalah salah satu kecakapan hidup yang sangat diperlukan untuk menghadapi tantangan zaman, terutama dalam era di mana ilmu pengetahuan dan teknologi terus berkembang pesat, serta persaingan global semakin cepat dan ketat. Berpikir kreatif dapat didefinisikan sebagai pola berpikir yang mendorong seseorang untuk menghasilkan ide-ide dan produk yang inovatif (Widia dkk., 2020). Kemampuan berpikir kreatif ini dapat ditumbuhkan dengan merangsang peserta didik untuk menggali ide-ide baru, serta melalui pemilihan model dan strategi pembelajaran yang tepat (Widia dkk., 2020).

INDIKATOR KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

Menurut Mundar (2009), keterampilan berpikir kreatif memiliki empat indikator yaitu:

1. Kelancaran berpikir (*Fluency*), kemampuan dalam menciptakan gagasan-gagasan baru, menghasilkan jawaban yang sesuai, dan arus pemikirannya lancar.
2. Keluwesan (*Flexibility*), kemampuan dalam menghasilkan gagasan yang bervariasi dan menghasilkan sudut pandang yang berbeda-beda.
3. Keaslian (*Originality*), keterampilan dalam mencetuskan ide yang jarang terpikir dan gagasan yang berbeda dari orang lain.
4. Terperinci (*Elaboration*), kemampuan dalam mengembangkan atau memperluas ide dengan cara mendetail.

RINGKASAN MATERI



PENGERTIAN

Invertebrata adalah makhluk hidup yang terbagi menjadi beberapa filum yaitu Porifera, Coelenterata, Plathyhelminthes, Nemathelminthes, Annelida, Mollusca, Arthropoda, dan Echinodermata (Rusyana, 2018).



PORIFERA

Porifera (Latin: *porus* = pori, *fer* = membawa), tubuhnya berpori, diplobastik tersusun atas lapisan luar (epidermis) dan lapisan dalam (koanosit), simetri radial, selnya bekerja secara mandiri (Rusyana, 2018). Habitat hewan anggota filum ini sebagian di laut dan sebagian di air tawar (Moore, 2001). Filum ini terbagi menjadi tiga kelas yaitu *Calcarea*, *Hexactinellida* dan *Demospongiae*. Porifera berperan di kehidupan sehari-hari sebagai spons alat penggosok badan. Selain itu, Porifera dapat dijadikan sebagai bioindikator laut dan obat kanker.

Kelas *Calcarea*, hidup di laut dan perairan dangkal, bentuk tubuh sederhana, kerangka tubuh tersusun atas CaCO_3 dan memiliki koanosit besar (Moore, 2001). Contoh kelas *Calcarea* adalah *Scypha* (Gambar a). Kelas *Hexactinellida*, hidup di laut dalam, kerangka tubuhnya tersusun atas bahan kersik atau silika, spikula berduri 6. Filum ini memiliki saluran air sederhana (Moore, 2001). Contoh kelas *Hexactinellida* adalah *Euplectella aspergillum*. Kelas *Demospongiae*, umumnya hidup di laut, beberapa spesies hidup di air tawar, pada umumnya tidak memiliki rangka walaupun ada yang memiliki terbuat dari bahan zat kersik, spongin atau campuran keduanya. Contoh dari kelas *Demospongiae* antara lain *Callyspongia plicifera* (Gambar b).



Gambar a) *Scypha* anggota kelas *Calcarea* (Shah, 2016)



Gambar b) *Callyspongia plicifera* anggota kelas *Demospongiae* (Urry dkk., 2020)

RINGKASAN MATERI



COELENTERATA

Coelenterata adalah hewan yang tidak memiliki rongga tubuh yang sebenarnya (acoelomata). Struktur tubuh diplobastik yang terdiri atas lapisan luar (ektoderm) dan lapisan dalam (endoderm). Habitatnya di air laut dan di air tawar. Filum ini terbagi menjadi tiga kelas, yaitu *Hydrozoa*, *Scyphozoa*, dan *Anthozoa*. Coelenterata berperan sebagai bioindikator dan penahan gelombang air laut. Ekosistem terumbu karang dapat dijadikan sebagai objek wisata maritim dan berfungsi mencegah terjadinya erosi pantai

Kelas *Hydrozoa* memiliki tubuh berbentuk tabung, hidup berbentuk polip, permukaan mulut disebut ujung oral, dan permukaan tempat melekatkan diri disebut ujung aboral, mulut dikelilingi oleh tentakel, reproduksi secara aseksual (dengan pembentukan tunas) dan seksual (dengan pembentukan testes dibagian atas dan ovum di bagian bawah) (Rusyana, 2018). Contoh dari kelas *Hydrozoa* adalah *Colonial polyps* (Gambar a). Kelas *Scyphozoa*, bersifat soliter, bermetagenesis, bentuknya seperti payung yang tidak begitu cembung, transparan, berdiameter sekitar 7,5-30 cm. Contoh dari kelas *Scyphozoa* adalah *Aurelia aurita* (Gambar b). Kelas *Anthozoa* tidak mempunyai bentuk medusa, semuanya berbentuk polip, rongga gastrovaskulernya bersekat-sekat, mengandung nematokist. Contoh dari kelas *Anthozoa* adalah *Anemon* (Gambar c).



Gambar a) *Colonial polyps* anggota kelas *Hydrozoa* (Urry dkk., 2020).



Gambar b) *Aurelia aurita* anggota kelas *Scyphozoa* (Urry dkk., 2020).



Gambar c) *Anemon* anggota kelas *Anthozoa* (Urry dkk., 2020).

RINGKASAN MATERI



PLATYHELMINTES

Platyhelminthes adalah hewan triplobastik, simetri bilateral, tidak mempunyai rongga tubuh yang sebenarnya (aselomata). Habitatnya ada yang di darat dan ada yang di perairan. Memiliki tiga kelas, yaitu kelas *Turbellaria*, *Trematoda*, dan *Cestoda*. Platyhelminthes juga memiliki peran positif yaitu dapat dijadikan pakan ikan seperti *Planaria*.

Turbellaria yang hidup bebas, kelas *Trematoda* dan *Cestoda* yang bersifat parasit. Kelas *Turbellaria* hidup bebas di alam dan ada yang bersifat parasit. Tubuh pipih dorsoventral, panjang tubuh sekitar kurang dari 5 mm. Tubuhnya tidak bersegmen, tertutup oleh epidermis. Contoh kelas *Turbellaria* adalah *Planaria* (Gambar a). Kelas *Trematoda* beberapa ada yang berbentuk pipih dorsoventral namun ada juga yang berbentuk silindris. Di sekitar mulut terdapat alat hisap yang berfungsi sebagai alat penempel pada hospes. Contoh dari kelas *Trematoda* adalah *Fasciola hepatica* (Gambar b) (Rusyana, 2018). Kelas *Cestoda* hewan dewasa hidupnya parasit pada hospes tetap, sedangkan hewan yang belum dewasa hidupnya pada hospes sementara. Bagian tubuh terdiri atas kepala, leher dan proglotid (segmen). Pada bagian kepala terdapat beberapa alat isap untuk menempel pada dinding saluran makanan. Contoh dari kelas *Cestoda* adalah *Taenia solium* (Gambar c).



Gambar a) *Planaria* anggota kelas Turbellaria (Vengolis, 2021).



Gambar b) *Fasciola hepatica* anggota kelas Trematoda (Lalor dkk, 2021).



Gambar c) *Taenia solium* anggota kelas Cestoda (Garcia dkk, 2011).

RINGKASAN MATERI



NEMATHELMINTES

Tubuhnya bulat dan memanjang dengan suatu rongga di antara dinding tubuh dan intestin (usus) yang disebut *Pseudosol*, tidak mempunyai segmen tubuh, terdapat mulut dan anus. Hidup di dalam tanah, air, tubuh manusia, hewan, dan tumbuhan. Contoh dari filum ini yaitu *Ascaris lumbricoides*, *Ancylostoma duodenale*, dan *Oxyuris* (Rusyana, 2018). Nematyhelminthes memiliki peran yang merugikan karena hidup parasit dan menyebabkan penyakit pada manusia dan tumbuhan. Contohnya cacing kremi dan cacing usus yang mengganggu manusia dan parasit pada tanaman kentang dan tomat, menjadi vektor virus beberapa tanaman pertanian.

Ascaris lumbricoides (Gambar a), hidup pada usus manusia, dinding tubuh tersusun dari kutikula, epidermis dan lapisan otot yang memanjang. Panjang tubuh cacing betina 20-40 cm sedangkan yang jantan 13-31 cm. Pada hewan jantan pada salah satu ujung tubuhnya menggulung sedangkan betina tidak. Tidak terdapat sistem pernafasan dan sistem peredaran darah. *Ancylostoma duodenale* (Gambar b) hidup parasit pada usus manusia, panjang tubuh cacing dewasa 1-1,5 cm. Mulut terdapat pada ujung anterior, padanya terdapat kait-kait yang dipergunakan untuk mengaitkan diri pada usus hospesnya, supaya tidak terbawa oleh arus makanan. Cacing ini mengisap darah dan menghasilkan zat anti koagulasi. *Oxyuris* atau cacing kremi ini menyebabkan gatal-gatal di daerah dubur terutama pada malam hari sehingga penderita akan sangat terganggu (kurang tidur) (Rusyana, 2018).



Gambar a)
Ascaris lumbricoid
(Mahsidmir, 2020).



Gambar b) *Ancylostoma duodenale* (dalam mikroskop) (DPDx Image Library, 2011).