LKPD PERTEMUAN 2

Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik

# E-LKPD

## TOPIK 1

## PEMANFAATAN KEANEKARAGAMAN HAYATI










Untuk SMA/MA Kelas X

Oleh:
Shela Sonia
Prof. Dr. Yuliani, M.Si
Dr. Isnawati, M.Si

FASE E

LIVEWORKSHEETS

# PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan elektronik lembar kerja peserta didik (E-LKPD) pada materi Keanekaragaman Hayati berbasis kearifan lokal Siwalan Tuban dengan orientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) untuk melatihkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik kelas X fase E.

E-LKPD ini disusun untuk memahami, mengidentifikasi, dan mencari solusi terhadap permasalahan terkait keanekaragaman hayati saat ini. Permasalahan keanekaragaman hayati merupakan tantangan global yang membutuhkan perhatian dan tindakan serius dari berbagai pihak, termasuk peserta didik sebagai generasi penerus bangsa. Penulis berusaha memberikan wawasan mengenai langkah yang dapat diambil dalam pelestarian lingkungan dan mendukung keberlanjutan. Gambar yang termuat sebagian adalah dokumentasi pribadi dan sebagian diperoleh dari sumber terpercaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan inspirasi selama penyusunan E-LKPD ini, khususnya kepada Prof. Dr. Yuliani, M.Si dan Dr. Isnawati, M.Si. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, serta Prof. Dr. sc. agr. Yuni Sri Rahayu, M.Si, Dr. Ulfi Faizah, S.Pd., M.Si. and Dr. Novita Kartika Indah, S.Pd., M.Si. selaku dosen validator.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini masih belum sempurna. Saran dan kritik yang membangun penulis harapkan untuk kesempurnaan E-LKPD ini. Semoga E-LKPD ini dapat memberikan kontribusi dalam upaya bersama menjaga kelestarian keanekaragaman hayati. Penulis berharap E-LKPD ini dapat memberikan wawasan yang bermanfaat dan memotivasi peserta didik lain turut serta dalam pelestarian dan pemanfaatan keanekaragaman hayati secara berkelanjutan.

Surabaya, Oktober 2024

Penulis

# DAFTAR ISI

Prakata.....i
Daftar Isi.....ii
Petunjuk Penggunaan E-LKPD.....iii
Fitur E-LKPD.....iv
Keterkaitan Fitur dengan Sintaks PBL dan Indikator Berpikir Kreatif.....v
Topik 1. .....1
A. Identitas E-LKPD.....1
B. Capaian Pembelajaran.....1
C. Tujuan Pembelajaran.....1
D. Kegiatan.....2
Topik 2. .....10
A. Identitas E-LKPD.....11
B. Capaian Pembelajaran.....11
C. Tujuan Pembelajaran.....11
D. Kegiatan.....12
Daftar Pustaka.....17

# PETUNJUK PENGGUNAAN

Petunjuk peggunaan E-LKPD ini merupakan panduan dan ketentuan berupa langkah-langkah dalam mengakses, mengoperasikan, dan mengerjakan E-LKPD dengan baik dan benar. Bacalah petunjuk penggunaan E-LKPD sebagai berikut.

**Cara Mengakses E-LKPD**

1. Buat grup WhatsApp dengan kelompok untuk mempermudah proses diskusi pengerjaan E-LKPD
2. Duduklah bersama dengan anggota kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari 5 orang dan siapkan satu laptop/tablet/handphone untuk masing-masing kelompok
3. Pastikan koneksi internet dan jaringan stabil untuk mengakses E-LKPD
4. Kunjungi laman www.liveworksheets.com
5. Klik "*Student access*"
6. Masukkan *username* dan *password* yang diberikan guru
7. Klik centang "*Remember me*"
8. Klik "*Enter*"
9. Klik "E-LKPD yang tersedia"

**Cara Mengoperasikan E-LKPD**

1. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) materi keanekaragaman hayati berbasis kearifan lokal siwalan Tuban berupa *live worksheet* yang mempermudah pengerjaan secara *online*.
2. E-LKPD memuat dua topik bahasan, setiap topik memiliki alokasi waktu 2 x 45 menit.
3. Perhatikan setiap panduan atau instruksi yang terdapat pada setiap kegiatan belajar pada E-LKPD selama kegiatan pembelajaran.
4. Konten video, gambar, dan tulisan dalam E-LKPD dapat diakses secara langsung.
5. Isi terlebih dahulu identitas kelompok meliputi nama dan anggota kelompok serta nama kelas pada kolom yang telah tersedia di halaman identitas E-LKPD.
6. Diskusikan dengan anggota kelompok untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada pada setiap E-LKPD dengan baik dan benar karena melatihkan keterampilan berpikir kreatif.
7. Gunakan sumber belajar lain yang akurat dan terpercaya, seperti buku, artikel, dan internet yang relevan
8. Tuliskan jawaban pada setiap tempat yang telah disediakan
9. Mintalah bantuan guru untuk memberikan pengarahan jika kalian mengalami kesulitan memahami instruksi E-LKPD.
10. Klik tombol "*finish*" setelah selesai mengerjakan E-LKPD.

# FITUR E-LKPD

E-LKPD berbasis kearifan lokal siwalan materi keanekaragaman hayati disusun untuk pembelajaran bersifat *student center* dan siswa mampu belajar secara mandiri. E-LKPD dikembangkan berbasis kearifan lokal yaitu pohon siwalan *(Borassus flabellifer* L.) sesuai apersepsi, persepsi, dan etnobiologi masyarakat Kabupaten Tuban. Fitur-fitur yang termuat dalam E-LKPD diharapkan mampu melatihkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. Indikator berpikir kreatif yang termuat dalam fitur terinci sebagai berikut.

**BIO CRESIW** — *Elaboration*, *Originality*

Fitur ini singkatan dari Creative Siwalan yang memuat informasi kearifan lokal siwalan Tuban dalam bentuk gambar dan narasi yang memfasilitasi peserta didik mengemukakan gagasan baru (*originality*) dan mengembangkan ide alternatif yang sudah ada (*elaboration*) terhadap penyelesaian masing-masing permasalahan yang disajikan terkait siwalan.

**BIO THINK** — *Fluency*, *Flexibility*

Deskripsi pernyataan yang memuat pertanyaan untuk memfasilitasi peserta didik berpikir dengan lancar mencetuskan ide (*fluency*) yang bervariasi dari berbagai sudut pandang berbeda (*flexibility*) terhadap permasalahan terkait kearifan lokal siwalan Tuban.

**BIO NEWS**

Memuat informasi terkait keanekaragaman hayati di Indonesia yang dapat menambah wawasan pengetahuan peserta didik.

**BIO QUESTION**

Memuat pertanyaan yang melatihkan pemahaman peserta didik terkait konsep materi keanekaragaman hayati.

**BIO CALDOM**

Fitur ini singkatan dari Local Widom. Memuat informasi terkait kearifan lokal masyarakat Tuban terhadap pemanfaatan dan budidaya siwalan.

**BIO WATCH**

Memuat video yang diadaptasi dari Youtube terkait keanekaragaman hayati di Indonesia yang dapat langsung diklik tanpa melalui akses link.

# KETERKAITAN FITUR E-LKPD DENGAN SINTAKS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DAN INDIKATOR BERPIKIR KREATIF

| No | Indikator | Sintaks PBL | Penggunaan Fitur |
|---|---|---|---|
| 1 | *Fluency* | Orientasi masalah |   |
| | - | |     |
| 2 | *Flexibility* | Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar |   |
| 3 | *Originality* | Penyelidikan kelompok |     |
| 4 | *Elaboration* | Penyajian hasil karya dan evaluasi |   |

# E-LKPD TOPIK 1
# PEMANFAATAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

**Identitas LKPD**

| | |
|---|---|
| Satuan Pendidikan | : SMA/MA |
| Mata Pelajaran | : Biologi |
| Materi | : Keanekaragaman Hayati |
| Topik | : Tingkatan dan Pemanfaatan Keaneakaragaman Hayati |
| Kelas/Semester | : X/Ganjil |
| Alokasi Waktu | : 2 x 45 menit |
| Pertemuan ke | : 2 |

**Capaian Pembelajaran**

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.

**Tujuan Pembelajaran**

1. Mengelompokkan tingkat keanekaragaman hayati
2. Menganalisis dampak pemanfaatan tanaman siwalan sebagai keanekaragaman hayati yang tidak dilakukan sesuai prosedur (*flexibility*)
3. Mengemukakan argumen terkait produksi legen palsu beserta strategi yang dilakukan (*fluency*)
4. Mengemukakan alternatif solusi praktik produksi legen palsu dari berbagai pihak (*flexibility*)
5. Menciptakan rancangan atau formula mempertahankan kualitas legen agar menjangkau pendistribusian secara luas (*originality*)
6. Mengembangkan ide kreatif terkait produksi legen dalam jangkauan luas melalui poster (*elaboration*)

Keanekaragaman hayati merupakan komponen penting dalam keberlangsungan bumi dan seisinya, termasuk eksistensi manusia. Keanekaragaman hayati atau biodiversitas diartikan sebagai keseluruhan makhluk yang hidup di bumi, termasuk semua jenis tumbuhan, hewan, dan mikroba serta proses ekosistem dan ekologis di suatu tempat Gambar 1. menunjukkan kupu-kupu di lapangan Watu Gajah Tuban sebagai salah satu contoh keanekaragaman hayati. Keberadaan keanekaragaman hayati saling berhubungan dan membutuhkan satu dengan yang lainnya untuk tumbuh dan berkembang biak sehingga membentuk suatu sistem kehidupan.



**Gambar 1.** Kupu-kupu di Lapangan Watu Gajah Tuban

Sumber: (Sonia et al., 2022)

Keanekaragaman hayati adalah variasi organisme hidup pada tiga tingkatan, yaitu tingkat gen, spesies, dan ekosistem. Undang-Undang No. 5 Tahun 1994 menyatakan bahwa keanekaragaman hayati merupakan keanekaragaman di antara makhluk hidup dari semua sumber, termasuk di antaranya daratan, lautan, dan ekosistem akuatik lain, serta kompleks-kompleks ekologi yang merupakan bagian dari keanekaragamannya, mencakup keanekaragaman dalam spesies, antarspesies dengan ekosistem. Keanekaragaman hayati disebut unik karena spesies hidup di suatu habitat yang khusus atau makanan yang dimakannya sangat khas. Komodo (*Varanus komodoensis*) yang merupakan spesies biawak terbesar dan terdapat di pulau Komodo, Rinca, Flores, Gili Motang, dan Gili Dasami di Nusa Tenggara Timur. Berdasarkan pengertiannya, keanekaragaman hayati dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu keanekaragaman gen, keanekaragaman spesies (jenis), dan keanekaragaman ekosistem.

**BIO WATCH**

Simaklah video di samping untuk mengetahui informasi terkait keanekaragaman hayati di Indonesia secara lebih lengkap!




Sumber: https://www.youtube.com/watch?v=7xHOIBXsEss

## BIO QUESTION

Amati Gambar 1 terkait berbagai tingkat keanekaragaman hayati!

| | | |
|---|---|---|
|  (a) |  (b) |  (c) |
| Nuri merah (*Eos bornea*) | Nuri sayap hitam (*Eos cyanogenia*) | Monyet sulawesi dare (*Macaca maura*) |
|  (d) |  (e) |  (f) |
| Orang utan kalimantan (*Pongo pygmaeus*) | Rawa | Laut |

**Gambar 2.** Berbagai tingkat keanekaragaman hayati

**Pertanyaan:**

1. Kelompokkan gambar-gambar tersebut sesuai dengan tingkatan keanekaragaman hayati yang sesuai!
2. Carilah contoh keanekaragaman tingkat gen, spesies, dan ekosistem lainnya yang ada di lingkungan sekitar kalian!
3. Bagaimana peranan setiap tingkatan keanekaragaman hayati tersebut terhadap kekayaan keanekaragaman hayati di Indonesia?
4. Bagaimana dampak yang ditimbulkan terhadap keanekaragaman hayati lainnya apabila salah satu spesies dari tingkat gen mengalami kepunahan?

## PEMANFAATAN DAN BUDIDAYA SIWALAN OLEH MASYARAKAT KABUPATEN TUBAN

Salah satu daerah di Indonesia yang masih menjaga kearifan lokal dengan baik adalah Kabupaten Tuban. Kearifan lokal siwalan Tuban merujuk pada nilai-nilai yang berkembang di masyarakat Kabupaten Tuban dengan pengetahuan lokal yang telah diturunkan dari generasi ke generasi. Kearifan lokal terdapat pada pengetahuan lokal masyarakat dalam budaya, budidaya, pemanfaatan dalam pengolahan produk bernilai ekonomis antara lain minuman legen, es siwalan, dan gula cair (*juroh*). Masyarakat juga memiliki pengetahuan dan kepercayaan khasiat minuman legen sebagai obat tradisional.



**Gambar 3.** Perkebunan Siwalan di Kabupaten Tuban

Nilai budaya berupa nilai filosofi kehidupan yang mengajarkan untuk tetap menjaga tanaman siwalan dengan filosofi hidup yaitu "*gak menek gak blonjo*" yang berarti tidak memanjat (memanen) tanaman siwalan tidak belanja dan "*adol pedet kanggo setahun, menek siwalan kanggo sak umur urip*" yang memiliki arti menjual anak sapi untuk keperluan satu tahun, memanjat (memanen) siwalan untuk keperluan seumur hidup. Aktivitas berupa peremajaan tanaman sebagai salah satu upaya pelestarian masyarakat. Aktivitas pemanfaatan bunga siwalan sebagai air nira menggunakan peralatan tradisional berupa bumbung bambu dari alam diyakini masyarakat untuk menjaga kesehatan dan menghormati pemberian dan manfaat yang ada di alam agar tetap terjaga.

**Orientasi Masalah**

Cermati bacaan di bawah ini!



**Gambar 4.** Produksi legen asli Tuban

Siwalan atau bogor merupakan tanaman yang hidup di tanah berkapur dan banyak dijumpai di Kabupaten Tuban. Masyarakat Kabupaten Tuban memanfaatkan tanaman siwalan sebagai penghasil legen yang menyegarkan dan berfungsi sebagai obat alami berbagai penyakit, seperti masalah pencernaan, asma, dan ginjal. Akan tetapi, pada era modern ini legen asli sulit untuk dijumpai di perkotaan karena penurunan populasi pohon siwalan sehingga banyak masyarakat yang membuat legen palsu dari campuran air mentah, gula pasir, garam asam (sitrun), pemanis buatan (*sodium cyclamate*), cuka, dan susu krimer yang sangat membahayakan kesehatan tubuh.

**BIO NEWS**

Dinas Koperasi, Perindustrian, dan Perdagangan (Dis koperindag) Tuban geram dengan ulah para penjual legen palsu di sejumlah titik jalan nasional Tuban. Untuk membereskan ulah para penjual legen palsu tersebut, Jumat (11/9) lalu diskoperindag memanggil para pedagang yang tergabung dalam paguyuban penjual legen Tuban. Kepala diskoperindag Agus Wijaya membenarkan soal pemanggilan tersebut. Di sampaikan dia, pemanggilan itu menyusul laporan masyarakat yang mengeluhkan ulah para penjual legen palsu yang ada di sepanjang Jalan Manunggal dan Tuban-Babat. Akses link berikut untuk mengetahui informasi terkait produksi legen palsu di Tuban secara lebih lengkap. https://radarbojonegoro.jawapos.com/bojonegoro/711311319/awas-legen-palsu-marak-dijual-di-pinggir-jalan

**Fluency** (Mengemukakan banyak ide jawaban dengan lancar)

Masyarakat Kabupaten Tuban memanfaatkan tanaman siwalan untuk legen sebagai obat alami. Bagaimana pendapat kalian terkait dengan praktik produksi legen palsu? Berikan idemu terkait dengan strategi membedakan legen asli dan palsu!

**Mengorganisasikan Peserta Didik Untuk Belajar**

***Flexibility*** (Mengemukakan ide bervariasi dari berbagai sudut pandang)
Kemukakan argumen kalian terkait dampak produksi legen palsu bagi konsumen, masyarakat, dan pemerintah setempat!

***Flexibility*** (Mengemukakan ide bervariasi dari berbagai sudut pandang)
Kemukakan alternatif solusi yang dapat dilakukan untuk menghentikan praktik produksi legen palsu yang dapat dilakukan oleh pedagang, masyarakat dan pemerintah setempat!

**BIO *CRESIW*** **Penyelidikan Kelompok**

Bacalah kutipan teks berikut ini!
Legen merupakan jenis minuman yang mudah terfermentasi sehingga tidak dapat bertahan lama. Legen dapat bertahan hingga 8-12 jam tanpa penanganan khusus. Dengan demikian, konsumsi legen asli harus dalam waktu singkat sehingga tidak menjangkau pendistribusian legen ke luar kota dan sebagainya.
Fermentasi alami terjadi karena legen disimpan terlalu lama, ditandai dengan munculnya gas ketika botol dibuka dan rasa yang lebih masam dan sedikit pahit karena sukrosa yang terdapat dalam nira akan berubah menjadi alkohol dan selanjutnya berubah menjadi asam cuka.

***Originality*** (Mengemukakan gagasan baru)

Berdasarkan bacaan di atas, buatlah rancangan atau formula yang dapat dilakukan agar penjual legen dapat mempertahankan kualitas legen sehingga dapat menjangkau pendistribusian hingga ke luar Kabupaten Tuban!

Berdasarkan uraian di atas, selanjutnya lakukan penyelidikan secara berkelompok untuk menguji formula pembuatan legen yang awet dan dapat menjangkau pendistribusian hingga ke luar Kabupaten Tuban! Gunakan panduan alat dan bahan di bawah ini untuk melakukan pasteurisasi legen, rancanglah formula dengan kreatif bersama dengan kelompok masing-masing!

**Alat:**

1. *Bethek* (gelas bambu)
2. Penyaring
3. Kompor
4. Gelas
5. Botol
6. Wajan

**Bahan:**

Legen atau nira siwalan

**Langkah Kerja:**

## BIO QUESTION

1. Bagaimana peran pemanasan atau pasteurisasi dalam fermentasi legen?
   Jawab:

2. Jelaskan mekanisme fermentasi pada legen tersebut sehingga dapat bertahan lebih lama dibandingkan dengan legen segar (tanpa perebusan)!
   Jawab:

## BIO CRESIW

**Penyajian Hasil Karya dan Evaluasi**

***Elaboration*** (Mengembangkan ide alternatif yang sudah ada)

1. Dokumentasikan setiap langkah kegiatan yang kalian lakukan!
2. Buatlah poster sederhana dari kegiatan yang kalian lakukan dan unggah melalui *link Google Drive*
3. Bagikan link unggahan poster kepada guru dan rekan sejawat, selanjutnya mintalah pendapatnya untuk mendapatkan feedback dan apresiasi
4. Paparkan hasil diskusi kelompok kepada teman-teman sekelas!

**Refleksi**

Setelah mempelajari materi keanekaragaman hayati, apakah kalian sudah menguasai materi berikut? Berilah tanda centang (V) pada kolom "YA" atau "TIDAK" dengan jujur!

| No | Pernyataan | Ya | Tidak |
|---|---|---|---|
| 1 | Apakah kalian sudah memahami macam-macam pemanfaatan keanekaragaman hayati? | | |
| 2 | Apakah kalian sudah mampu memahami cara penanganan pemanfaatan keanekaragaman hayati yang baik dan benar? | | |
| 3 | Apakah kalian sudah mampu merumuskan pemecahan masalah terkait kendala pemanfaatan keanekaragaman hayati yang ada di lingkungan sekitar? | | |
| 4 | Apakah kalian sudah mampu melakukan kegiatan pasteurisasi legen? | | |

**Refleksi Profil Pelajar Pancasila**

Guna mengembangkan kaarakter nilai-nilai Pancasila kalian, setelah mengikuti pembelajaran tentukan sikap kalian terhadap pernyataan-pernyataan berikut!

| No | Pernyataan | Sikap | |
|---|---|---|---|
| | | Sudah | Belum |
| 1 | Mampu berkomunikasi dengan baik saat pembelajaran di kelas | | |
| 2 | Mampu berpikir *fluency* untuk mendapatkan ide dalam mencari solusi permasalahan | | |
| 3 | Mampu berpikir *flexibility* untuk mendapatkan ide dalam mencari solusi permasalahan | | |
| 4 | Mampu berpikir *originality* untuk mendapatkan ide dalam mencari solusi permasalahan | | |
| 5 | Mampu berpikir *elaboration* untuk mendapatkan ide dalam mencari solusi permasalahan | | |
| 6 | Memiliki sikap bergotong royong untuk melakukan kegiatan secara bersama-sama dengan sukarela agar kegiatan berjalan lancar, ringan, dan mudah. | | |
| 7 | Memiliki sikap mandiri saat menerima pembelajaran di kelas | | |