

E-LKPD (Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik)
berbasis SILVER

“Ekosistem Tambak”

untuk Meningkatkan Keterampilan *Scientific Reasoning* and
Argumentation Siswa



Nama :.....

.....

.....

.....

Kelas :.....

Kelompok :.....

SMA Muhammadiyah 10
Surabaya





Kearifan Lokal Tambak Ikan Gresik

E-LKPD Ekosistem Tambak

Untuk Meningkatkan Keterampilan
Scientific Reasoning and Argumentation Siswa kelas
X SMA



Penulis

Fitrotin Rosyidah, M.Pd

Promotor dan Co-Promotor

Prof. Dr. Endang Susantini, M.Pd

Prof. Dr. Yuliani, M.Si

Kata Pengantar

Segala puji syukur senantiasa terpanjatkan kehadirat Allah SWT dan shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW. Berkat limpahan rahmat, karunia, dan ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan E-LKPD Biologi materi ekosistem berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematic* (STEM) terintegrasi kearifan lokal untuk melatih keterampilan *scientific reasoning and argumentation* ini dengan sebaik-baiknya.

E-LKPD ini diberi nama GaSPoL (Gali Sains & Potensi Lokal) karena dirancang untuk aktivitas penyelidikan, eksplorasi dan pengamatan yang menggali potensi lokal tambak ikan tradisional di Gresik. GaSPoL disusun untuk digunakan bersama dengan *e-book* **Biologi SMA “Ekosistem Tambak”**.

Terdapat empat aktivitas penyelidikan dalam GaSPoL yang terintegrasi model pembelajaran SILVER (*Stimulus, Identifying, Linking, Verifying, Expression, and Reflection*). Melalui kegiatan ini, peserta didik akan menyelidiki menyelidiki fenomena kearifan lokal tambak ikan melalui kegiatan praktik, menyusun hipotesis, mengidentifikasi variable, menganalisis data yang didapat hingga mempresentasikan termuan. Diharapkan, proses ini dapat melatih dan meningkatkan keterampilan *scientific reasoning and argumentation* peserta didik.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD GaSPoL berbasis SILVER ini masih banyak yang harus diperbaiki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Penulis mengucapkan selamat belajar dan manfaatkanlah E-LKPD GaSPoL ini sebaik-baiknya.

Surabaya, Agustus 2025

Penulis

Daftar isi

	Halaman
Kata Pengantar.....	2
Daftar isi	3
Daftar Gambar	4
Deskripsi E-LKPD	5
Pintu Masuk ke Dunia Ilmuwan	7
Capaian Pembelajaran.....	8
Cara Menggunakan E-LKPD	9
Kegiatan I	10
Kegiatan II	17
Kegiatan III	23
Kegiatan IV	28

Daftar Gambar

Gambar 1 Pemanfaatan Ranting Asam Jawa untuk Menanggulangi <i>Blooming</i> Alga	12
Gambar 2 <i>Cover</i> video daur fosfor pada tambak	30

Deskripsi E-LKPD



E-LKPD GaSPoL merupakan lembar kerja peserta didik berbasis elektronik yang dirancang untuk pembelajaran Biologi SMA pada materi Ekosistem. e-LKPD ini mengusung integrasi antara pendekatan saintifik, kearifan lokal tambak, dan model pembelajaran SILVER:

Fase	Ikon dan Nama Fitur	Media Pembelajaran
<i>Stimulus through local wisdom</i> (Stimulus melalui kearifan lokal)	 EcoSpark	e-book Biologi SMA “Ekosistem Tambak”
<i>Identifying the problem</i> (Mengidentifikasi permasalahan)	 FocusLens	e-book Biologi SMA “Ekosistem Tambak”
<i>Linking the variables</i> (Menghubungkan variabel)	 Causalink	E-LKPD GaSPoL!!!
<i>Verifying data</i> (Memverifikasi data)	 FactSync	E-LKPD GaSPoL!!!
<i>Expressing literate findings</i> (Mengungkapkan temuan literasi)	 ArgueWell	E-LKPD GaSPoL!!!
<i>Reflection</i>	 DeepLoop	e-book Biologi SMA “Ekosistem Tambak”

Dalam e-LKPD ini, peserta didik diajak mengeksplorasi empat fenomena nyata yang berkaitan dengan praktik kearifan lokal di lingkungan tambak, pemanfaatan ranting asam jawa untuk menanggulangi *blooming* alga, fenomena meningkatnya populasi burung bangau setiap menjelang musim panen, warna air tambak dan hal yang mengancam kelestarian tambak yaitu kebiasaan petambak menggunakan pupuk kimia. Fenomena tersebut dikemas dengan pendekatan STEM yang ditandai dengan ikon STEM:

Ikon Fitur	Fitur	Keterangan
	SCIENCE	Aktivitas yang mendorong peserta didik mengamati, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, dan menyelidiki fenomena kearifan lokal berbasis ilmiah.
	TECHNOLOGY	Menunjukkan penggunaan alat, media digital, atau teknologi sederhana dalam praktik penyelidikan dan pengolahan data hasil observasi atau eksperimen



ENGINEERING

Mengajak peserta didik merancang solusi atau memodifikasi alat/bahan lokal sebagai respons terhadap masalah lingkungan di sekitar tambak.



MATHEMATIC

Menekankan pada keterampilan mengukur, menghitung, menganalisis data, dan membuat grafik atau tabel dari hasil kegiatan ilmiah yang dilakukan.

E-LKPD GaSPoL disusun terhubung dengan *e-book* **Biologi SMA “Ekosistem Tambak”** sebagai sumber belajar utama, sehingga menciptakan kesinambungan antar media pembelajaran yang efektif dan relevan dengan konteks lokal berbasis model SILVER.

Pintu Masuk ke Dunia Ilmuwan



Hai Calon Ilmuwan!

Pahami dulu yuk apa yang harus kamu ketahui!

5

5 Elemen Wajib Argumentasi yang harus kamu kuasai



1. CLAIM (Pendapat utama)
Jawaban atau pernyataan yang kamu yakini benar.



2. DATA (Bukti atau Hasil Eksperimen)
Informasi dari hasil pengamatan atau percobaan yang mendukung pendapatmu.



3. WARRANT (Alasan Ilmiah)
Penjelasan mengapa bukti tersebut dapat mendukung pendapatmu.



4. BACKING (Penjelasan tambahan)
Teori atau pengetahuan ilmiah yang memperkuat alasanmu.



5. REBUTTAL (Tanggapan lain)
Pendapat yang berbeda atau pengecualian, lalu kamu jelaskan kenapa pendapatmu tetap kuat.

3

3 Jenis Variabel yang harus kamu ketahui



1. Variabel Bebas
(Independent)

Hal yang kamu ubah untuk melihat pengaruhnya.



2. Variabel Terikat
(Dependent)

Hal yang kamu amati akibat perubahan variabel bebas.



3. Variabel Kontrol
(Controlled)

Hal yang kamu jaga tetap sama agar hasilnya adil.

Capaian Pembelajaran



Pada akhir fase E, peserta didik diharapkan mampu memahami proses klasifikasi makhluk hidup; peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan; **ekosistem dan interaksi antarkomponen serta faktor yang mempengaruhi**; dan pemanfaatan bioteknologi dalam berbagai bidang kehidupan. Peserta didik memahami sistem pengukuran dalam kerja ilmiah; energi alternatif dan pemanfaatannya untuk mengatasi permasalahan ketersediaan energi.

Tujuan Pembelajaran

Setelah melalui kegiatan dalam LKPD ini, siswa diharapkan mampu:

1. membuktikan peran komponen abiotik dan/atau komponen biotik pada ekosistem berdasarkan fenomena yang disajikan dengan benar.
2. mengaitkan hubungan komponen abiotik dan komponen biotik ekosistem berdasarkan fenomena yang disajikan dengan benar.
3. menganalisis bentuk interaksi antar komponen ekosistem bagi kehidupan berdasarkan fenomena yang disajikan dengan benar
4. menganalisis peran organisme dalam jaring-jaring makanan berdasarkan fenomena yang disajikan dengan benar.
5. menganalisis aliran energi yang terjadi dalam ekosistem tambak berdasarkan fenomena yang disajikan dengan benar.
6. menganalisis daur biogeokimia yang terjadi di ekosistem tambak berdasarkan fenomena yang disajikan dengan benar.

Cara Menggunakan E-LKPD



1. Bacalah instruksi yang ada di halaman awal E-LKPD.
2. Perhatikan tujuan pembelajaran, dan langkah kegiatan.
3. Kerjakan setiap langkah sesuai urutan yang sudah disediakan.
4. Ketik jawaban pada lembar yang telah disediakan.
5. Klik ikon gambar atau video jika ingin melihat materi tambahan.
6. Jika ada **link** sumber, buka untuk memahami materi lebih dalam.
7. Sebelum mengirim, periksa kembali jawaban dan pastikan semua pertanyaan sudah terjawab.
8. Klik **Finish** untuk mengirim jawaban.

Finish!

9. Pilih "*Emails my answer to my teacher*"

Worksheet Validation

×



Check my answers



Emails my answers to
my teacher

10. Isi nama lengkap, kelas, mata pelajaran, dan email guru.

Worksheet Validation

×

Full name *

Isi namalengkap

Group/level *

Isi Kelas dan Kelompok

School subject *

Biologi

Teacher's email or key code *

Isi email yang dibagikan

Close

Submit

11. Klik **submit** untuk mengirim jawaban.



Kegiatan I

Komponen Ekosistem

Menguji Efektivitas Ranting dan Daun Asam Jawa terhadap pH Air: Studi Awal Fenomena *Blooming Alga*

Materi Pokok

Komponen Abiotik dan Komponen Biotik dalam Ekosistem

Konteks Lokal

Tambak Ikan dan Udang di Gresik – Pemanfaatan Ranting dan Daun Asam Jawa untuk Menanggulangi *Blooming Alga*.

Model

SILVER

Alokasi Waktu

2 pertemuan (3JP/135 menit)

Tujuan

Setelah melalui kegiatan dalam LKPD ini, siswa diharapkan mampu:

1. membuktikan peran komponen abiotik dan/atau komponen biotik pada ekosistem berdasarkan fenomena yang disajikan dengan benar.
2. mengaitkan hubungan komponen abiotik dan komponen biotik ekosistem berdasarkan fenomena yang disajikan dengan benar.

Prasyarat

Sebelum mengerjakan LKPD ini, pastikan kamu telah:

1. menjawab pertanyaan pada Fase 1 dan Fase 2 di *e-book*, jika belum, silakan buka *e-book* halaman 15 dan 18 untuk menyelesaikan bagian BeKKal.
2. Jawabanmu di Bekkal 1.1 dan 1.2 akan sangat membantu saat kamu menyusun hipotesis, merancang dan melaksanakan eksperimen, menganalisis perubahan pH air, serta menyusun argumen ilmiah di LKPD Kegiatan I ini.

Saatnya Merumuskan Pertanyaan Ilmiah!

1. Dari diskusi sebelumnya pada BeKkal 1.1 dan 1.2, menurutmu masalah utama apa yang perlu dijelaskan melalui penyelidikan ilmiah?

2. Faktor apa yang kamu anggap paling berpengaruh terhadap fenomena *blooming* alga?

3. Apa kemungkinan terbesar yang akan terjadi jika faktor tersebut berubah?

4. Jika kamu ingin meneliti peristiwa ini, apa pertanyaan penelitianmu?

Fase 3: *Linking the Variable*



Perhatikan Kembali!

Cermati kembali metode unik petambak di Tambak Beras berikut beserta informasi tambahannya untuk membantumu menjawab.



Gambar 1 Pemanfaatan Ranting Asam Jawa untuk Menanggulangi *Blooming* Alga
Source: Dokumentasi pribadi

Warga Tambak Beras, Cerme, Gresik percaya jika ranting asam jawa (*Tamarindus indica*) mampu menanggulangi lumut sutra (*Chaetomorpha sp.*) yang mengganggu pertumbuhan ikan. Caranya dengan menancapkan ranting asam jawa dengan panjang kurang lebih 40cm di sekitar tambak yang mengalami *blooming* alga. Petambak mengatakan jika butuh lima hari hingga lumut menjadi layu dan kemudian mati. Tanda jika lumut sutra telah mati yaitu ketika air tambak yang semula berwarna

hijau dengan adanya serat-serat kehijauan, kembali bersih dengan populasi lumut sutra yang berkurang karena dimakan ikan dan hanya berada di pinggiran tambak saja. Jika lumut sutra telah berhasil ditanggulangi, ranting asam jawa dicabut dan dibuang.

Kini saatnya kamu mencoba menyusun kerangka berpikir ilmiah dari fenomena ini!

1. Berdasarkan bacaan/informasi yang telah kamu pelajari tentang praktik penggunaan ranting asam jawa di tambak Gresik, rumuskanlah sebuah hipotesis ilmiah!

✓ *Melatih hypothetical-deductive reasoning*

Gunakan format:

Jika
maka

2. Dari hipotesis yang telah kalian buat, identifikasi variabel-variabel yang terlibat dalam fenomena ini.

✓ *Melatih control of variables*

→ Variabel bebas :
→ Variabel terikat :
→ Variabel kontrol :



3. Menurutmu, adakah kemungkinan hubungan antara sifat asam dari ranting/daun asam jawa dan berkurangnya *blooming* alga? Jelaskan secara ilmiah dugaan hubungan tersebut!

✓ *Melatih Correlation Reasoning dan argumentas level 2*

Jawab:.....
.....
.....
.....

4. Rancanglah pengamatan sederhana untuk menguji hipotesismu!

✓ *Melatih proportional reasoning dan control variable*

Alat

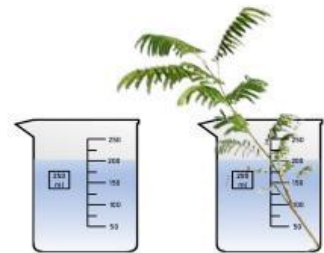
1. Beaker Glass
2. pH Meter

Bahan

1. Ranting asam jawa
2. Air tambak/aquades
3. Kertas Label

Langkah :

- 1) Siapkan 2 *beaker glass* ukuran 250ml.
- 2) Isilah *beaker glass* tersebut dengan aquades sebanyak 200ml.
- 3) Masukkan ranting asam jawa ke dalam 1 *beaker glass* dan biarkan 1 *beaker glass* tanpa ranting asam jawa.
- 4) Letakkan di tempat yang terkena sinar matahari.
- 5) Amati setiap hari perubahan pH yang terjadi selama 5 hari dengan menggunakan pH meter.
- 6) Catatlah hasil pengamatanmu seperti pada tabel berikut!



No.	Hari	pH	
		Tanpa ranting asam jawa	Dengan ranting asam jawa
1.	1	...	...
2.	2	...	...
3.	3	...	...



Fase 4: *Verifying Data*



- 5 Sajikan data hasil percobaan dalam bentuk grafik! Apakah penurunan pH pada perlakuan sebanding dengan lamanya hari pengamatan?

✓ *Melatih proportional reasoning*

Jawab:

a.

b.

- 6 Berdasarkan data yang telah diperoleh, apakah ada korelasi antara ranting dan daun asam jawa dengan penurunan pH air?

✓ *Melatih correlation reasoning*

Jawab:

- 7 Berdasarkan data hasil percobaanmu

✓ *Melatih argumentasi level 4*

- a. Apakah hipotesismu didukung?

Jawab:

✓ *Claim (klaim):*

- b. Data apa yang mendukung jawabanmu?

Jawab:

✓ *Data (hasil eksperimen):*

- c. Mengapa data tersebut mendukung kesimpulanmu?

Jawab:

✓ *Warrant (alasan ilmiah):*