e-LKPD BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING

(Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik)

ZAT ADITIF PADA MAKANAN DAN MINUMAN

Meningkatkan Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa

— Model Problem Based Learning (PBL) —

Mata Pelajaran	:	Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
Kelas / Semester	:	IX / Genap
Materi Pokok	:	Zat Aditif pada Makanan dan Minuman
Nama Guru	:	Istiqomah
Sekolah	:	SMP Negeri 5 Banjarbaru
Tahun Pelajaran	:	2025/2026

CAPAIAN PEMBELAJARAN (Kurikulum Merdeka)

Memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menghindari zat aditif dan adiktif yang membahayakan dirinya dan lingkungan.

TUJUAN PEMBELAJARAN

No	Aspek	Tujuan Pembelajaran

LIVEWORKSHEETS

1	**Kognitif**	Mengidentifikasi jenis dan fungsi zat aditif (alami dan buatan) pada produk pangan setelah menganalisis label kemasan
2	**Kognitif**	Menganalisis kandungan zat aditif pada minimal 3 produk pangan menggunakan data label kemasan
3	**Kognitif**	Mengevaluasi tingkat keamanan produk pangan berdasarkan perbandingan kandungan zat aditif dengan batas aman BPOM
4	**Penalaran**	Merumuskan hipotesis yang logis tentang hubungan konsumsi zat aditif berlebihan dengan dampak kesehatan
5	**Penalaran**	Menyusun argumentasi ilmiah terstruktur (klaim–data–penalaran) tentang keamanan produk pangan
6	**Penalaran**	Menarik kesimpulan berbasis bukti dan menyusun rekomendasi pemilihan produk pangan yang aman

PETUNJUK PENGGUNAAN e-LKPD

1	Bacalah setiap instruksi dengan cermat sebelum mengerjakan aktivitas.
2	Kerjakan setiap aktivitas secara urut sesuai tahapan PBL (Fase 1–5).
3	Gunakan data nyata dari label kemasan produk yang kalian bawa.
4	Tuliskan jawaban berdasarkan analisis dan penalaran ilmiah, bukan sekadar pendapat.
5	Diskusikan jawaban bersama kelompok sebelum menuliskan jawaban final.
6	Gunakan website BPOM (cekbpom.pom.go.id) untuk memverifikasi keamanan produk.
7	Setiap jawaban akan dinilai berdasarkan rubrik penilaian penalaran ilmiah.

5 INDIKATOR PENALARAN ILMIAH YANG DIKEMBANGKAN

LIVEWORKSHEETS

No	Indikator	Kemampuan yang Dikembangkan	Aktivitas di e-LKPD
1	**Mengidentifikasi Masalah**	Mengenali masalah ilmiah yang dapat diselidiki dari fenomena nyata	*Aktivitas 1 — Pertemuan 1*
2	**Merumuskan Hipotesis**	Membuat prediksi logis berbasis konsep sains	*Aktivitas 2 — Pertemuan 1*
3	**Menganalisis Data/Bukti**	Mengolah dan menginterpretasi data kandungan zat aditif	*Aktivitas 3 — Pertemuan 2*
4	**Menyusun Argumentasi**	Membangun argumen ilmiah: Klaim–Data–Penalaran–Backing	*Aktivitas 4 — Pertemuan 2*
5	**Menarik Kesimpulan**	Merumuskan kesimpulan konsisten dengan data + rekomendasi	*Aktivitas 5 — Pertemuan 3*

LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN 1

Fase PBL: Orientasi Masalah + Pengorganisasian Siswa

Fokus Penalaran: Mengidentifikasi Masalah + Merumuskan Hipotesis

Nama Siswa	:	_____	**Kelas**	:	IX / _____
Kelompok	:	_____	**Tanggal**	:	_____

WACANA MASALAH — KASUS MINUMAN A

Rafi adalah siswa SMP yang gemar mengonsumsi minuman ringan berasa buah. Ia membeli dua jenis minuman di warung dekat sekolah:

- Minuman A — produksi rumahan, tidak berlabel BPOM, dijual sangat murah dengan warna yang sangat mencolok.
- Minuman B — produksi nasional, berlabel BPOM resmi, dijual di minimarket.

Setelah membaca label kemasan Minuman B dan mencari informasi Minuman A dari berbagai sumber, Rafi menemukan data berikut:

Kandungan	Minuman A (Tidak Berlabel BPOM)	Minuman B (Berlabel BPOM)
Pewarna	Tartrazin (E102): 120 mg/L	Karotenoid alami: 50 mg/L
Pemanis	Siklamat (E952): 400 mg/L	Sukrosa: 80 g/L
Pengawet	Natrium benzoat (E211): 800 mg/L	Asam sitrat alami: 200 mg/L
Penyedap	MSG (E621): 300 mg/L	Tidak ada
Batas Aman BPOM	**Tartrazin: maks 70 mg/L | Siklamat: maks 250 mg/L | Na-benzoat: maks 600 mg/L | MSG:**	**Semua dalam batas aman**

LIVEWORKSHEETS

	tidak dibatasi untuk orang dewasa sehat	

⚠ Perhatikan: Rafi mengonsumsi Minuman A setiap hari sebanyak 500 mL. Apakah aman? Itulah masalah yang akan kalian selidiki hari ini!

FASE 1 PBL	ORIENTASI MASALAH — Aktivitas 1: Mengidentifikasi Masalah

Tujuan Aktivitas:

Melatih kemampuan mengidentifikasi masalah ilmiah yang spesifik dan dapat diselidiki dari kasus nyata.

Indikator Penalaran:

✓ Mengidentifikasi ≥2 masalah ilmiah yang spesifik, relevan, dan dapat diselidiki secara empiris

Amati wacana masalah Rafi di atas. Berbekal data yang tersedia, pikirkan: permasalahan ilmiah apa yang bisa kita selidiki?

1	**Baca kembali wacana kasus Minuman A dan data kandungan zat aditifnya dengan seksama.**

2	**Identifikasikan masalah ilmiah yang dapat diselidiki. Gunakan kata tanya ilmiah: Apakah? Bagaimana? Seberapa besar? Apa dampak?**

PERTANYAAN 1.1

Berdasarkan data kandungan zat aditif Minuman A, tuliskan MINIMAL 2 masalah ilmiah yang dapat diselidiki secara ilmiah! Tuliskan dalam bentuk pertanyaan yang spesifik dan berbasis data.

No	Masalah Ilmiah yang Dapat Diselidiki

LIVEWORKSHEETS

1	....
2	....
3	....

PERTANYAAN 1.2

Apakah masalah yang kalian tulis pada no. 1 sudah bersifat ilmiah dan dapat diselidiki? Berikan alasan untuk masing-masing masalah!

Analisis Masalah Ilmiah:

PERTANYAAN 1.3 — Menantang!

Jika Rafi mengonsumsi Minuman A 500 mL setiap hari, hitung berapa mg tartrazin yang masuk ke tubuhnya. Bandingkan dengan batas aman BPOM! Apakah ini menjadi masalah ilmiah yang serius?

Perhitungan	Hasil

LIVEWORKSHEETS

Tartrazin yang dikonsumsi/hari (mg)	= ..... mg/L × 0,5 L = ... mg
Batas aman BPOM/hari	= ..... mg/L (asumsi konsumsi 1 L/hari) = ... mg
Selisih kelebihan (mg)	= ..... mg (.....× melebihi batas)
Kesimpulan Sementara	.....

Skor Aktivitas 1: ..... / 20

FASE 2 PBL	PENGORGANISASIAN SISWA — Aktivitas 2: Merumuskan Hipotesis

Tujuan Aktivitas:

Melatih kemampuan merumuskan hipotesis yang logis dalam format ilmiah berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi.

Format Hipotesis Ilmiah:

"Jika [kondisi/variabel bebas], maka [prediksi/variabel terikat], karena [alasan ilmiah berbasis konsep]."

PERTANYAAN 2.1 — Hipotesis Individual

Berdasarkan masalah yang kamu identifikasi pada Aktivitas 1, rumuskan hipotesis secara mandiri terlebih dahulu sebelum berdiskusi dengan kelompok. Tuliskan untuk MINIMAL 2 masalah!

No	Masalah (dari Aktivitas 1)	Hipotesis Individu (format: Jika...maka...karena...)

LIVEWORKSHEETS

1	(Salin dari Aktivitas 1)	Jika: ..... Maka: ..... Karena: .....
2	(Salin dari Aktivitas 1)	Jika: ..... Maka: ..... Karena: .....

PERTANYAAN 2.2 — Hipotesis Kelompok (Setelah Diskusi)

Setelah berdiskusi dengan kelompok, sepakati hipotesis kelompok yang paling logis dan dapat diuji. Tuliskan hipotesis utama kelompok kalian!

HIPOTESIS UTAMA KELOMPOK
Jika .... Maka .... Karena ....

PERTANYAAN 2.3 — Refleksi Hipotesis

Bagaimana cara kalian akan membuktikan hipotesis tersebut? Tuliskan rencana investigasi singkat: apa data yang perlu dikumpulkan dan dari mana sumbernya!

Informasi yang Dibutuhkan	Sumber Informasi
Kandungan zat aditif produk yang kami bawa	.....
Batas aman BPOM setiap zat aditif	.....

LIVEWORKSHEETS

Dampak kesehatan setiap zat aditif	.....
Status izin edar produk di BPOM	.....

PERTANYAAN 2.4 — Perbandingan Hipotesis Antar Kelompok

Setelah mendengar hipotesis kelompok lain (dari guru), apa persamaan dan perbedaan dengan hipotesis kelompok kalian? Apakah kalian perlu merevisi hipotesis?

Persamaan dengan Kelompok Lain	Perbedaan / Hal Unik Hipotesis Kami
....	....
Revisi Hipotesis (jika ada)	**Alasan Revisi**
....	....

Skor Aktivitas 2: ..... / 20

□ EXIT TICKET — Refleksi Pertemuan 1

1 Hal yang Saya Pelajari Hari Ini	1 Pertanyaan yang Masih Ingin Saya Jawab
....	....

TUGAS PERTEMUAN 2: Bawa minimal 3 kemasan produk pangan yang berbeda (minuman, makanan ringan, atau bumbu instan). Pastikan masih ada labelnya!

LIVEWORKSHEETS