SP 5 – PAM

RENCANA PEMBELAJARAN BERBASIS MATERI ESENSIAL, REVISI MANDIRI, DAN INSTRUMEN ASESMEN

Penyusun: Wety Dwi Yuningsih | SMAN 1 Cililin | Biologi Kelas XI (Fase F)

Dokumen kerja SP 5 – PAM • Materi: Sistem Pencernaan Manusia • Alokasi: 6 pertemuan × 2 JP = 12 JP (1 JP = 45 menit).

Landasan pengembangan: kesinambungan LK 6.1 Analisis Konteks, LK 6.2 Matriks Pembelajaran, dan LK 6.3 Penyusunan Bahan Ajar. Data studi kasus bertanda “simulasi” adalah bahan latihan, bukan hasil penelitian atau hasil observasi sekolah.

A. IDENTIFIKASI PEMBELAJARAN

Komponen	Uraian
Satuan pendidikan / tahun	SMAN 1 Cililin / disesuaikan tahun pelajaran berjalan
Mata pelajaran / kelas / fase	Biologi / XI / F
Materi esensial	Keterkaitan struktur–fungsi organ pencernaan; mekanisme pencernaan mekanik/kimiawi; enzim; penyerapan nutrisi; gangguan sistem pencernaan; pola makan dan higiene pangan berbasis bukti.
Kesiapan murid	Asesmen awal memetakan pemahaman zat makanan, organ pencernaan, enzim, dan kebiasaan memilih makanan. Diferensiasi: bantuan diagram/kartu konsep bagi yang memerlukan; analisis data lanjutan bagi yang siap.
Karakteristik materi	Bersifat konseptual dan aplikatif; membutuhkan pemodelan hubungan antarorgan, pembacaan label pangan/data, investigasi sederhana yang aman, dan pengambilan keputusan berbasis bukti.
Profil lulusan (fokus)	Penalaran kritis, kolaborasi, kemandirian, komunikasi, dan kesehatan; terwujud dalam evaluasi data makanan, kerja kelompok, refleksi pilihan makan dan pembuatan rekomendasi.
Konteks murid	Menu sarapan, jajanan kantin/warung sekitar sekolah, label informasi nilai gizi kemasan, kebiasaan cuci tangan dan keamanan pangan. Tidak mengasumsikan semua makanan lokal bermasalah.

B. DESAIN PEMBELAJARAN

Tujuan pembelajaran (TP): Setelah mengikuti rangkaian pembelajaran, murid mampu:

- (TP1) Menganalisis (C4) hubungan struktur dan fungsi organ saluran pencernaan serta organ aksesori menggunakan diagram dan data kasus.
- (TP2) Menganalisis (C4) peran enzim, kondisi kerja, dan transformasi makromolekul dalam pencernaan dengan benar berdasarkan data percobaan/simulasi.
- (TP3) Mengevaluasi (C5) hubungan pola konsumsi, kandungan gizi, kebersihan makanan, dan kemungkinan gangguan pencernaan dengan membedakan bukti dari dugaan.
- (TP4) Merancang (C6) rekomendasi atau media edukasi pola makan dan higiene pangan yang realistis, aman, dan didukung argumen ilmiah.
- (TP5) Merefleksikan proses belajar dan menentukan perbaikan kebiasaan pribadi secara terukur tanpa menghakimi pilihan pangan orang lain.

Model/strategi: Inkuiri terbimbing dan Problem-Based Learning (PBL), dipadukan asesmen formatif berkala, diskusi berbasis bukti, dan proyek mini komunikasi sains. Pengalaman belajar: memahami → mengaplikasi → merefleksi. Kognisi SOLO: unistructural/multistructural → relational → extended abstract.

Lingkungan/kemitraan: kelas, laboratorium Biologi, kantin sekolah sebagai sumber observasi non-invasif; guru Biologi, pengelola kantin atau UKS bila tersedia; perangkat digital opsional (form kuis, spreadsheet sederhana, foto label kemasan). Semua pengumpulan data tanpa identitas kesehatan pribadi murid.

Sarana: diagram anatomi, model torso/papan alur, kemasan pangan bersih atau foto label, kartu enzim–substrat, kertas kerja, penggaris, kalkulator, proyektor, bahan uji sederhana hanya bila fasilitas dan prosedur keamanan memungkinkan.

C. MATRIKS PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (6 PERTEMUAN, 12 JP)

1. Sistem organ dan fungsi

KKTP: TP1: mampu menjelaskan alur bolus makanan dan menganalisis ≥4 hubungan struktur–fungsi organ dengan bukti benar.

Submateri & konteks: Kasus murid terburu-buru sarapan; gambar saluran pencernaan dan proses menelan.

Langkah kegiatan (90 menit): Pendahuluan 10’: pertanyaan pemantik dan asesmen awal. Memahami 25’: kelompok menyusun urutan organ dari kartu gambar. Mengaplikasi 40’: analisis bagaimana otot, gerak peristaltik, dan organ aksesori berkontribusi. Merefleksi 15’: exit ticket kesalahan konsep.

Media & bukti asesmen: Diagram, kartu organ, LKPD 1; observasi peta konsep & exit ticket.

2. Nutrisi dan enzim

KKTP: TP2: dapat menghubungkan substrat–enzim–produk serta mengevaluasi 2 klaim tentang pencernaan kimia.

Submateri & konteks: Label biskuit/roti/susu dan tabel aktivitas enzim pada kondisi berbeda (simulasi).

Langkah kegiatan (90 menit): Pendahuluan 10’: membandingkan klaim. Memahami 25’: jelajah informasi zat gizi dan enzim. Mengaplikasi 40’: menafsirkan tabel faktor pH/suhu, membuat alur pencernaan karbohidrat, protein, dan lemak. Merefleksi 15’: revisi model dan catat dasar bukti.

Media & bukti asesmen: Label produk, kartu enzim, tabel simulasi; LKPD 2, rubrik argumen.

3. Penyerapan dan transport nutrien

KKTP: TP1–2: dapat menganalisis adaptasi vili usus dan memprediksi dampak gangguan penyerapan pada kasus terbatas.

Submateri & konteks: Model visual permukaan usus dan narasi diare berulang (kasus hipotetis tanpa diagnosis).

Langkah kegiatan (90 menit): Pendahuluan 10’: analisis model permukaan. Memahami 20’: pelajari vili, mikrovili, kapiler, lakteal. Mengaplikasi 45’: kelompok menafsirkan kasus serta membedakan penyerapan glukosa/asam amino dan lipid. Merefleksi 15’: peta sebab akibat dan batas kesimpulan.

Media & bukti asesmen: Model lipatan kertas, diagram vili, lembar kasus; cek konsep lisan.

4. Pola konsumsi dan keamanan pangan

KKTP: TP3: mengevaluasi menu harian dengan ≥3 indikator yang dipilih relevan serta menyarankan perbaikan.

Submateri & konteks: Audit anonim pilihan menu kantin dan perbandingan informasi label kemasan; data buatan jika tidak tersedia data nyata.

Langkah kegiatan (90 menit): Pendahuluan 10’: kontrak etis observasi. Memahami 20’: baca label, perhatikan porsi dan konteks. Mengaplikasi 45’: audit dua pilihan menu menggunakan data faktual yang tersedia, tanpa menyimpulkan kesehatan individu. Merefleksi 15’: diskusi keterbatasan data dan alternatif harga-terjangkau.

Media & bukti asesmen: Contoh kemasan, kalkulator, lembar audit, pengamatan kantin bila diizinkan.

5. Gangguan pencernaan dan penalaran sebab akibat

KKTP: TP3: membandingkan sekurangnya 2 hipotesis pada kasus keluhan pencernaan dan memilih rekomendasi aman.

Submateri & konteks: Studi kasus hipotetis: beberapa siswa mengalami keluhan setelah acara bersama; tidak cukup bukti menentukan penyebab.

Langkah kegiatan (90 menit): Pendahuluan 10’: membedakan gejala/penyebab. Memahami 20’: membaca sumber tepercaya terkait higiene dan gangguan pencernaan. Mengaplikasi 45’: menyusun matriks bukti, dugaan, data tambahan dan pencegahan. Merefleksi 15’: kritik saran teman tanpa menyalahkan pihak tertentu.

Media & bukti asesmen: Kartu kasus, lembar penalaran, sumber kesehatan publik; formatif esai.

6. Proyek solusi dan asesmen akhir

KKTP: TP4–5: menghasilkan poster/infografik rekomendasi berbasis 3 dasar ilmiah dan merefleksikan perbaikan strategi belajar.

Submateri & konteks: Tantangan “Kantin Sehat dan Aman”: rekomendasi yang mempertimbangkan akses, kebiasaan lokal dan biaya.

Langkah kegiatan (90 menit): Pendahuluan 10’: periksa kriteria produk. Mengaplikasi 40’: desain, uji silang dan presentasi singkat. Merefleksi 15’: umpan balik diri/teman. Penutup 25’: tes sumatif individual dan refleksi tindak lanjut.

Media & bukti asesmen: Kertas A3/aplikasi desain, rubrik proyek, tes sumatif, jurnal refleksi.

D. PERBAIKAN PERENCANAAN SECARA MANDIRI

Perbaikan berikut merupakan revisi desain yang direncanakan melalui telaah mandiri terhadap keterpaduan TP–materi–konteks–asesmen; bukan klaim hasil observasi kelas yang sudah terjadi.

Temuan saat telaah rancangan awal	Revisi operasional	Bukti keberhasilan yang akan diperiksa
Konteks jajanan hanya menjadi apersepsi.	Jadikan label pangan dan data menu sebagai objek analisis inti pertemuan 2 dan 4.	LKPD memuat tabel bukti, inferensi dan rekomendasi yang beralasan.
Aktivitas dominan menghafal nama organ.	Tambah model alur makanan, analisis mekanisme dan prediksi akibat perubahan fungsi organ.	Argumen murid menautkan struktur–fungsi, bukan sekadar menyebut nama.
Asesmen akhir menekankan definisi.	Perbanyak soal studi kasus C4–C6 dan rubrik argumentasi/produk.	Butir soal mengukur TP1–TP4 dan instrumen memiliki pedoman penskoran.
Kesiapan awal belum terpetakan.	Terapkan diagnostik lima butir; kelompok dukungan fleksibel.	Hasil diagnostik dipakai untuk membagi bahan bantu dan pengayaan.
Belum ada refleksi strategi belajar.	Exit ticket tiap pertemuan dan kontrak tindakan kecil yang dievaluasi pada pertemuan 6.	Refleksi menyebut bukti, strategi berhasil, kendala dan langkah berikutnya.

Siklus perbaikan: persiapan → implementasi → pengumpulan bukti (hasil LKPD, skor, catatan observasi, respons murid) → analisis ketercapaian KKTP → penyesuaian pembelajaran berikutnya. Seluruh temuan aktual diisi setelah pembelajaran berlangsung.

E. INSTRUMEN ASESMEN DIAGNOSTIK (AWAL)

Teknik: kuis singkat individu (5–7 menit), bukan untuk penentuan nilai rapor. Skor 1 benar, 0 salah; tindak lanjut ditetapkan menurut pola jawaban, bukan label kemampuan permanen.

Butir	Jawaban acuan
1. Urutan setelah mulut sebelum lambung adalah ...	Kerongkongan (esofagus).

2. Gerak yang mendorong makanan sepanjang saluran cerna disebut ...	Peristaltik.
3. Fungsi utama enzim pencernaan ialah ...	Mempercepat pemecahan molekul nutrien melalui katalisis.
4. Sebagian besar penyerapan nutrien terjadi di ...	Usus halus.
5. Apakah kemunculan sakit perut setelah jajan otomatis membuktikan makanan itu penyebabnya? Jelaskan.	Tidak; perlu mempertimbangkan bukti, waktu paparan dan kemungkinan penyebab lain.

Interpretasi dan aksi: 0–2 benar → materi bergambar dan bimbingan bertahap; 3–4 → diskusi dengan contoh terarah; 5 → tantangan analisis sumber/data. Semua murid tetap mendapat kesempatan meningkatkan pemahamannya.

F. ASESMEN FORMATIF SELAMA PROSES

Waktu / teknik	Instrumen dan tugas	Kriteria & tindak lanjut
P1 – peta konsep/exit ticket	Hubungkan minimal 4 organ dengan fungsi dan jelaskan peristaltik dalam sebuah skenario.	Skor 0–4: 1 per hubungan ilmiah benar; miskonsepsi dibahas awal P2.
P2 – analisis tabel enzim	Tuliskan 2 interpretasi data serta 1 keterbatasan simpulan dari tabel pH dan kerja enzim.	3 poin: 1 tiap interpretasi beralasan dan 1 pengakuan keterbatasan.
P3 – analisis model	Jelaskan mengapa lipatan dan vili membantu penyerapan serta perbedaan jalur hasil cerna lemak.	4 poin: luas permukaan (1), jalur kapiler (1), lakteal (1), prediksi kasus (1).
P4 – audit label/menu	Bandingkan 2 produk/opsi makanan dari label yang tersedia; hindari menilai tanpa data.	4 poin: data benar (1), perbandingan (1), rekomendasi realistis (1), keterbatasan (1).
P5 – studi kasus tertulis	Bedakan fakta, hipotesis, data lanjutan dan tindakan pencegahan aman.	4 poin: masing-masing komponen lengkap dan tepat mendapat 1 poin.
P6 – penilaian antar teman	Umpan balik 2 kekuatan, 1 saran berbasis rubrik, dan revisi produk.	Lembar observasi partisipasi dan log revisi; hasil menjadi umpan balik, bukan penilaian karakter pribadi.

G. ASESMEN SUMATIF INDIVIDU (STUDI KASUS HOTS)

Waktu: 25 menit. Bentuk: 4 soal uraian berbasis data/kasus, masing-masing 0–5 (total 20). Penilaian menekankan ketepatan konsep, hubungan sebab–akibat, argumentasi, dan solusi, bukan hafalan istilah semata.

S1 – Struktur–fungsi (TP1)

Soal: Seorang murid makan tergesa-gesa dan merasa tidak nyaman. Jelaskan tiga proses berbeda yang mendukung perpindahan dan pengolahan makanan dari mulut menuju usus halus. Mengapa lambung bukan tempat utama penyerapan sebagian besar zat gizi?

Kunci jawaban dan pedoman: Jawaban: pengunyahan dan saliva memulai pencernaan; peristaltik esofagus memindahkan bolus; pengadukan lambung dan sekresi getah lambung membantu pembentukan kimus; pencernaan lanjutan melibatkan enzim pankreas dan empedu (empedu bukan enzim). Usus halus memiliki permukaan penyerapan luas karena lipatan/vili/mikrovili. Rubrik: 3 proses ilmiah (3), alasan usus halus (2).

S2 – Enzim dan variabel (TP2)

Soal: Data simulasi percobaan amilase: tabung A pada pH mendekati netral menunjukkan penguraian pati lebih cepat daripada tabung B pada pH sangat asam; variabel lain dibuat sama. Analisis hubungan pH dengan aktivitas enzim, sebutkan satu variabel kontrol, dan jelaskan mengapa data tersebut tidak cukup untuk menyimpulkan semua enzim selalu optimal pada pH netral.

Kunci jawaban dan pedoman: Jawaban: pH memengaruhi struktur/situs aktif enzim; kondisi terlalu asam dapat menurunkan aktivitas amilase pada model tersebut; kontrol misalnya suhu, konsentrasi enzim/pati atau lama inkubasi. Tiap enzim punya kondisi optimum berbeda, misal pepsin di lambung bekerja dalam suasana asam. Rubrik: interpretasi (2), kontrol (1), penolakan generalisasi disertai contoh (2).

S3 – Evaluasi data label (TP3)

Soal: Dua makanan kemasan memiliki sajian berbeda: A 120 kkal per 30 g; B 180 kkal per 60 g. Seorang teman menyatakan “B pasti lebih tinggi energi per gram”. Evaluasi klaim dan sebutkan dua data tambahan penting sebelum merekomendasikan salah satunya sebagai pilihan rutin.

Kunci jawaban dan pedoman: Jawaban: A = 4 kkal/g, B = 3 kkal/g, sehingga klaim salah berdasarkan energi per gram. Data tambahan: total gula, serat, natrium, komposisi, ukuran porsi yang benar, kebutuhan/kondisi individu, harga dan akses. Rubrik: perhitungan A (1), B (1), evaluasi (1), 2 data relevan (2).

S4 – Solusi dan etika (TP4–5)

Soal: Dalam survei kelas anonim (data simulasi), 18 dari 30 responden kadang melewatkan sarapan dan 12 dari 30 jarang membaca label pangan. Rancang satu intervensi edukasi kelas yang tidak menghakimi, indikator keberhasilannya, dan langkah evaluasinya. Jelaskan batasan data survei.

Kunci jawaban dan pedoman: Jawaban contoh: edukasi membaca label dan opsi sarapan terjangkau; indikator peningkatan proporsi murid yang mampu membandingkan label secara tepat dari pretest ke posttest; tindak lanjut revisi poster/kelas berbasis respons. Batas: survei kecil, laporan diri, tidak mewakili semua murid atau membuktikan gangguan kesehatan. Rubrik: intervensi masuk akal (2), indikator terukur (1), evaluasi (1), batasan (1).

Kriteria capaian yang diusulkan: ≥15/20 dan tidak ada TP esensial yang sangat lemah. Remedial: telaah bukti keliru, diskusi ulang dan tugas padanan. Pengayaan: analisis menu berbasis batasan anggaran dan konteks keluarga tanpa meminta informasi privat.

H. RUBRIK PRODUK / KINERJA KOMUNIKASI SAINS

Aspek (skala 1–4)	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
Akurasi ilmu	Semua penjelasan benar, sebab–akibat kuat	Mayoritas benar, ada kekurangan minor	Ada miskonsepsi yang perlu perbaikan	Poin ilmiah utama tidak benar
Data & argumentasi	≥3 bukti relevan dengan sumber/asal jelas	2 bukti relevan	1 bukti atau hubungan lemah	Tanpa bukti teruji
Solusi kontekstual	Terjangkau, aman, inklusif dan terukur	Relevan dan dapat dilakukan	Sebagian sulit diterapkan	Tidak realistis/berisiko
Komunikasi & refleksi	Pesan jelas, ada batasan klaim dan rencana revisi	Pesan jelas dan ada refleksi	Pesan kurang jelas/refleksi umum	Tidak komunikatif/tanpa refleksi

Skor produk maksimal 16; nilai produk = skor/16 × 100. Rekomendasi komposisi nilai: sumatif individu 70%, produk kelompok 30% (penyesuaian mengikuti kebijakan sekolah). Asesmen awal dan formatif terutama dipakai sebagai umpan balik pembelajaran.

I. PEMETAAN KESELARASAN TP–AKTIVITAS–ASESMEN

TP	Pertemuan / pengalaman belajar	Bukti pencapaian
TP1	P1 dan P3: organ, struktur–fungsi, penyerapan	Peta konsep, analisis model, S1
TP2	P2 dan P3: pencernaan kimia dan enzim	Tabel enzim, diagram penyerapan, S2
TP3	P4–P5: evaluasi label & kasus gangguan	Audit menu, matriks fakta/hipotesis, S3
TP4	P6: kampanye edukasi berbasis bukti	Poster/infografik, rubrik produk, S4
TP5	P1–P6: exit ticket dan refleksi bertahap	Jurnal refleksi dan perbaikan produk, S4

J. TINDAK LANJUT DAN REFLEKSI GURU

Format pencatatan setelah implementasi: (1) KKTP yang tercapai/belum, ditunjukkan oleh jumlah dan contoh respons; (2) temuan miskonsepsi; (3) konteks yang paling membantu analisis; (4) hambatan fasilitas, alokasi waktu, atau akses digital; (5) modifikasi konkret pada pertemuan berikutnya. Data hasil nyata belum tersedia pada saat dokumen disusun sehingga tidak dibuat-buat.

Rencana refleksi murid (3 pertanyaan): Apa bukti yang mengubah pemahaman saya? Bagian mana dari strategi belajar saya yang berhasil dan perlu diulang? Apa satu tindakan terkait pilihan pangan/higiene yang realistis untuk saya evaluasi kembali minggu depan?

K. DAFTAR RUJUKAN ACUAN

- Buku teks Biologi SMA/MA Kelas XI yang digunakan satuan pendidikan; verifikasi kesesuaian bab dan edisi sebelum digunakan.
- Kementerian Pendidikan: dokumen kurikulum dan panduan pembelajaran/asesmen yang berlaku di satuan pendidikan.
- WHO: sumber edukasi umum keamanan pangan dan lima kunci keamanan pangan (Five Keys to Safer Food).
- BPOM RI: informasi label pangan olahan dan edukasi membaca informasi nilai gizi.

Disusun oleh: Wety Dwi Yuningsih Tanggal: _____