

INTERNAL HUMAN DIGESTIVE SYSTEM

Dr. Yenny Anwar, M.Pd
Dra. Djunaidah Zen, M.Pd
Adinda Tiara, S.Pd

INSTRUMEN SOAL PENGUKURAN

KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS
PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN

INSTRUMEN SOAL PENGUKURAN

**KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS
PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN**

**Dr. Yenny Anwar, M.Pd
Dra. Djunaidah Zen, M.Pd
Adinda Tiara, S.Pd**

Instrumen Soal Pengukuran Kemampuan Berfikir Kritis Pada Materi Sistem Pencernaan

copyright © Februari 2023

Penulis : Dr. Yenny Anwar, M.Pd
Dra. Djunaidah Zen, M.Pd
Adinda Tiara, S.Pd

Setting Dan Layout : Ardatia Murty

Desain Cover : Sri Antika Ramadani

Hak Penerbitan ada pada © Bening media Publishing 2023
Anggota IKAPI No. 019/SMS/20

Hakcipta © 2023 pada penulis
Isi diluar tanggung jawab percetakan

Ukuran 14,8 cm x 21 cm

Halaman : vii + 93 hlm

Hak cipta dilindungi Undang-undang
Dilarang mengutip, memperbanyak dan menerjemahkan
sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Bening
Media Publishing

Cetakan I, Februari 2023



Jl. Padat Karya

Palembang – Indonesia

Telp. 0823 7200 8910

E-mail : bening.mediapublishing@gmail.com

Website: www.bening-mediapublishing.com

ISBN : 978-623-8006-74-8

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatulahi wabarakatuh.

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kami limpahkan nikmat berupa kesehatan dan kesempatan sehingga kami dapat menyelesaikan Instrumen soal ini dengan baik tanpa halangan yang berarti. Shalawat serta salam semoga selalu terlimpah kepada baginda tercinta kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang kita nanti-nantikan syafa'atnya di akhirat nanti. Pada Instrumen ini, penulis telah menyajikan berbagai konten yang telah dimuat dalam Kisi-Kisi Soal Biologi Berpikir Kritis.

Kemampuan berpikir kritis merupakan proses berpikir terampil dan bertanggung jawab ketika seseorang mempelajari suatu permasalahan dari semua sudut pandang, dan terlibat dalam penyelidikan sehingga dapat memperoleh opini, penilaian, atau pertimbangan terbaik menggunakan kecerdasannya untuk menarik kesimpulan. Soal-soal pada instrumen soal berpikir kritis ini telah tervalidasi oleh Ahli konten, konstruk dan bahasa dengan total soal sebanyak 40 soal pilihan ganda

Penulis sangat menyadari bahwa penyusunan Instrumen ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak terdapat kesalahan serta kekurangan di dalamnya. Untuk itu, kami memohon maaf atas kekurangan tersebut. Penulis mengharapkan kritik serta saran dari pembaca, supaya Instrumen ini nantinya dapat menjadi lebih baik lagi.

Kami juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas bantuannya baik konten maupun pemikirannya. Terakhir, kami sangat berharap agar instrumen ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak. Terimakasih.

Palembang , Februari 2023

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
A. PENDAHULUAN	1
B. KISI – KISI SOAL SISTEM PENCERNAAN	9
C. SOAL – SOAL BERPIKIR KRITIS PADA SISTEM PENCERNAAN.....	61
1. Makanan dan Zat-zat Makanan.....	61
2. Makanan dan Zat – zat Makanan.....	61
3. Makanan dan Zat – zat Makanan.....	62
4. Makanan dan Zat – zat Makanan.....	63
5. Makanan dan Zat – zat Makanan.....	64
6. Makanan dan Zat – zat Makanan.....	65
7. Makanan dan Zat – zat Makanan.....	65
8. Makanan dan Zat – zat Makanan.....	66
9. Makanan dan Zat – zat Makanan.....	67
10. Makanan dan Zat – zat Makanan.....	68
11. Makanan dan Zat – zat Makanan.....	68
12. Makanan dan Zat – zat Makanan.....	69
13. Makanan dan Zat – zat Makanan.....	69
14. Kebutuhan dan Keseimbangan	70
15. Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia	71
16. Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia	72
17. Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia	73
18. Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia	73
19. Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia (Mulut)	74
20. Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia (Mulut)	75

21. Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia (Mulut)	76
22. Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia (Kerongkongan).....	77
23. Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia (Lambung)	78
24. Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia (Hati)	79
25. Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia (Hati)	79
26. Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia (Hati)	80
27. Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia (Pankreas).....	81
28. Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia (Pankreas).....	81
29. Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia (Usus Halus)	82
30. Sistem Pencernaan Makanan Pada Ruminansia	83
31. Sistem Pencernaan Makanan Pada Ruminansia	84
32. Sistem Pencernaan Makanan Pada Ruminansia	84
33. Sistem Pencernaan Makanan Pada Ruminansia	86
34. Gangguan Sistem Pencernaan Makanan	86
35. Gangguan Sistem Pencernaan Makanan	87
36. Gangguan Sistem Pencernaan Makanan	88
37. Gangguan Sistem Pencernaan Makanan	89
38. Gangguan Sistem Pencernaan Makanan	90

39. Gangguan Sistem Pencernaan Makanan	91
40. Gangguan Sistem Pencernaan Makanan	92
DAFTAR PUSTAKA	93

A

PENDAHULUAN

Berpikir kritis terkait dengan penggunaan kemampuan kognitif atau strategi yang meningkatkan kemungkinan untuk memperoleh dampak yang diinginkan. Menurut Halpern, proses berpikir kritis diperlukan dalam menyelesaikan suatu permasalahan (problem solving) dan membuat keputusan. Teori Halpern tentang pemikiran kritis mencakup tentang: ingatan, pemikiran dan bahasa, menalar secara deduktif, analisis argumen, menguji hipotesis, kemiripan dan ketidak pastian, pengambilan keputusan, penyelesaian masalah dan berpikir kreatif (Halpern, 2014). Berpikir kritis adalah kegiatan menganalisis gagasan ke arah yang lebih spesifik, membedakan sesuatu hal secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkaji, dan mengembangkan ke arah yang lebih sempurna. Sejalan dengan itu Anwar (2020) mengemukakan berpikir kritis adalah berpikir rasional dalam menilai sesuatu, sebelum mengambil suatu keputusan atau melakukan suatu tindakan, maka dilakukan pengumpulan informasi sebanyak mungkin. Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis dalam pembelajaran adalah proses berpikir rasional sebelum mengambil suatu keputusan atau melakukan suatu tindakan ke arah yang lebih spesifik. Berpikir kritis merupakan proses berpikir terampil dan

bertanggung jawab ketika seseorang mempelajari suatu permasalahan dari semua sudut pandang, dan terlibat dalam penyelidikan sehingga dapat memperoleh opini, penilaian, atau pertimbangan terbaik menggunakan kecerdasannya untuk menarik kesimpulan. Pengembangan keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan dalam dunia pendidikan yang secara nyata banyak memberikan informasi tentang fakta-fakta dan fenomena. Keterampilan berpikir kritis perlu dilatihkan sejak dini pada peserta didik dalam proses pembelajaran. Guru memiliki peranan penting dalam mengembangkan model, strategi, media, asesmen maupun tugas-tugas yang menuntun peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir kritis (Anwar dkk., 2020). Ada beberapa Indikator berfikir kritis yang dikembangkan oleh beberapa ahli, salah satunya oleh Ennis dkk (1985).

Menurut Robert H. Ennis berpikir kritis adalah berpikir yang masuk akal, pemikiran reflektif yang difokuskan pada memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan.

Menurut Ennis terdapat lima indikator kemampuan berpikir kritis untuk lebih jelas dapat dilihat dari Tabel 1:

Tabel.1 Indikator berpikir kritis menurut Ennis

No	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator	Penjelasan Indikator
1.	Memberikan penjelasan sederhana (<i>elementary clarification</i>)	1. Memfokuskan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan • Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban • Menjaga kondisi berpikir
		2. Menganalisis argumen	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi kesimpulan • Mengidentifikasi kalimat-kalimat pernyataan • Mengidentifikasi kalimat-kalimat bukan pernyataan • Menentukan persamaan dan perbedaan • Mengidentifikasi dan menangani ketidaktepatan • Melihat struktur dari suatu argumen • Membuat ringkasan

		3. Bertanya dan menjawab tentang suatu penjelasan dan tantangan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengapa ? • Apa yang menjadi poin utama ? • Apa yang dimaksud dengan...? • Apa yang akan menjadi contoh ? • Apa yang bukan menjadi contoh ? • Menilai benarkah apa yang dikatakan? • Bagaimana menerapkannya pada kasus tersebut? • Apa yang membuat itu dapat berbeda? • Apa faktanya?
2	Membangun keterampilan dasar(<i>basic support</i>)	4. Mempertimbangkan suatu kredibilitas suatu sumber	<ul style="list-style-type: none"> • Mempertimbangkan keahlian • Mempertimbangkan kemenarik konflik • Mempertimbangkan kesesuaian sumber • Mempertimbangkan reputasi • Mempertimbangkan penggunaan prosedur yang tepat • Mempertimbangkan resiko untuk reputasi • Kemampuan untuk memberikan alasan • Penjelasan Indikator

		5. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	<ul style="list-style-type: none"> • Melibatkan sedikit dugaan • Menggunakan waktu yang singkat antara observasi dan laporan • Melaporkan hasil observasi • Merekam hasil observasi • Menggunakan bukti-bukti • Kemungkinan bukti • Menggunakan akses yang baik • Menggunakan teknologi • Mempertanggungjawabkan hasil observasi
3	Menyimpulkan (<i>inference</i>)	6. Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	<ul style="list-style-type: none"> • Siklus logika-Euler • Mengkondisikan logika • Menyatakan tafsiran
		7. Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengemukakan hal yang umum • Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis <ol style="list-style-type: none"> 1) Mengemukakan hipotesis 2) Merancang eksperimen 3) Menarik kesimpulan sesuai fakta

		8. Membuat dan menentukan hasil	<ul style="list-style-type: none"> • Latar belakang fakta • Konsekuensi • Penerapan prinsip-prinsip • Memikirkan alternatif • Menyeimbangkan, memutuskan
4	Memberikan penjelasan lanjut (<i>advanced clarification</i>)	9. Mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk : sinonim, klarifikasi, rentang, ekspresi yang sama, contoh dan bukan contoh. • Strategi : tindakan • mengidentifikasi • Konten
		10. Mengidentifikasi asumsi	<ul style="list-style-type: none"> • alasan yang tidak dinyatakan • memerlukan suatu asumsi :rekonstruksi argumen
5	Mengatur Strategi dan taktik (<i>strategy and tactics</i>)	11. Menentukan suatu tindakan	<ul style="list-style-type: none"> • mendefinisikan masalah • menyeleksi kriteria untuk membuat solusi • merumuskan alternatif yang memungkinkan • memutuskan hal-hal yang akan dilakukan secara tentatif • melakukan ulasan • memonitor implementasi
		12. Berinteraksi dengan yang lain	<ul style="list-style-type: none"> • menggunakan dan bereaksi • terhadap “kesalahan” • menggunakan strategi logis

			<ul style="list-style-type: none">• menggunakan strategi retorika• mempresentasikan baik lisan atautulisan.
--	--	--	--

Sumber : Ennis (1985)

B

KISI-KISI SOAL SISTEM PENCERNAAN

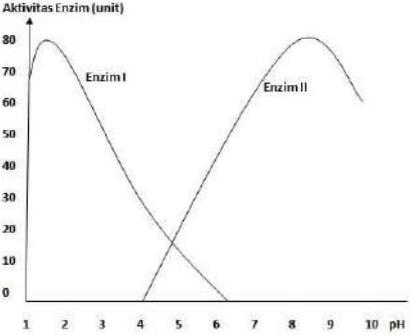
No	Konten	Indikator	Indikator Berpikir Kritis	Soal	Kunci Jawaban																														
1	Makanan dbgan Zat-zat Makanan	Menganalisis zat pada makanan berdasarkan proses pencernaan	Menyimpulkan	<p>Perhatikan tabel pencernaan bahan makanan berikut!</p> <p>Perhatikan tabel pencernaan bahan makanan berikut!</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Zat makanan</th> <th>Mulut</th> <th>Lambung</th> <th>Usus halus</th> <th>Usus besar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>-</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>√</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table> <p>Keterangan : (√) terjadi pencernaan (-) tidak terjadi pencernaan</p>	Zat makanan	Mulut	Lambung	Usus halus	Usus besar	P	√	√	√	-	Q	-	√	√	-	R	-	-	√	-	S	-	-	-	-	T	-	-	-	√	A
Zat makanan	Mulut	Lambung	Usus halus	Usus besar																															
P	√	√	√	-																															
Q	-	√	√	-																															
R	-	-	√	-																															
S	-	-	-	-																															
T	-	-	-	√																															

				Berdasarkan tabel di atas, yang merupakan senyawa karbohidrat adalah A. P B. Q C. R D. S E. T	
2	Makanan dan Zat-zat Makanan	Menganalisis kesimpulan hasil percobaan uji zat makanan	Membangun keterampilan dasar	Amirah sedang melakukan percobaan uji zat makanan menggunakan bahan makanan X, Y, dan Z. Reagen yang digunakan dalam percobaan tersebut adalah lugol untuk uji karbohidrat, dan biuret untuk uji protein. Amirah juga menggunakan kertas buram untuk menguji bahan makanan yang mengandung lemak. Dari hasil yang didapat, Amirah menyimpulkan bahwa zat makanan X mengandung protein, zat makanan Y mengandung lemak, dan zat makanan Z mengandung karbohidrat. Pernyataan yang mendukung kesimpulan Amirah tersebut adalah	D

				Jawab	Karbohidrat	Protei n	Lemak	
				A	cokelat kehitaman	ungu	tidak transpara n	
				B	cokelat kehitaman	biru	Transpar an	
				C	biru kehitaman	biru	tidak transpara n	
				D	biru kehitaman	ungu	Transpar an	
				E	orange kecokelatan	biru	tidak transpara n	

3	Makanan dan Zat-zat Makanan	Memprediksi hasil kegiatan ujicoba produk makanan	Menyimpulkan	<p>Uji produk makanan yang dilakukan oleh Nana menunjukkan hasil yang negatif (tidak timbul warna merah atau ungu). Apabila produk makanan tersebut dijadikan sumber makanan satu-satunya, maka akibat yang akan ditimbulkan adalah....</p> <p>A. gangguan transportasi vitamin A, D, E, K B. gangguan penyerapan kalsium C. penyakit kwashiorkor D. pH darah tidak stabil E. rasa cepat lapar</p>	C												
4	Makanan dan Zat-zat Makanan	Menganalisis hubungan antara nama, sumber, dan fungsi unsur mineral makro	Memberikan penjelasan sederhana	<p>Winda diminta oleh Guru untuk mengidentifikasi sumber beserta fungsi dari unsur mineral makro. Manakah dari hasil identifikasi Winda di bawah ini yang paling tepat ?</p> <table border="1" data-bbox="737 669 1331 957"> <thead> <tr> <th data-bbox="737 669 831 735">Jawab</th> <th data-bbox="831 669 1011 735">Unsur Mineral</th> <th data-bbox="1011 669 1158 735">Sumber</th> <th data-bbox="1158 669 1331 735">Fungsi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="737 735 831 863">A</td> <td data-bbox="831 735 1011 863">Na (Natrium)</td> <td data-bbox="1011 735 1158 863">Kecap, margarin, dan susu</td> <td data-bbox="1158 735 1331 863">Mengangkut oksigen dan mengatur kerja enzim</td> </tr> <tr> <td data-bbox="737 863 831 957">B</td> <td data-bbox="831 863 1011 957">Cl (Klorin)</td> <td data-bbox="1011 863 1158 957">Garam dapur, sayuran</td> <td data-bbox="1158 863 1331 957">Menjaga keseimbangan cairan tubuh</td> </tr> </tbody> </table>	Jawab	Unsur Mineral	Sumber	Fungsi	A	Na (Natrium)	Kecap, margarin, dan susu	Mengangkut oksigen dan mengatur kerja enzim	B	Cl (Klorin)	Garam dapur, sayuran	Menjaga keseimbangan cairan tubuh	B
Jawab	Unsur Mineral	Sumber	Fungsi														
A	Na (Natrium)	Kecap, margarin, dan susu	Mengangkut oksigen dan mengatur kerja enzim														
B	Cl (Klorin)	Garam dapur, sayuran	Menjaga keseimbangan cairan tubuh														

					dan buah-buahan	keasaman dalam lambung
			C	K (Kalium)	Makana n laut, seperti ikan, udang, dan kerang	Sintesis glikogen dan protein, serta berperan dalam pertumbuhan sel
			D	Ca (Kalsium)	Telur, sayuran, dan daging	Pembentukan tulang dan gigi, serta mengatur pembekuan darah
			E	Mg (Magnesium)	Hati, daging, dan kacang-kacangan	Pembentukan tulang dan gigi, dan mencegah osteoporosis

5	Makanan dan Zat-zat Makanan	Memprediksi hasil kegiatan percobaan pengukuran aktivitas enzim berdasarkan grafik	Memberikan penjelasan lanjut	<p>Pemanfaatan nutrisi oleh tubuh manusia dapat diperlihatkan dengan percobaan pengukuran aktivitas dua enzim yang diukur pada berbagai pH dalam saluran pencernaan makanan. Percobaan tersebut dapat ditunjukkan oleh grafik berikut.</p> <p>Sumber: Google Image</p>  <p>Pernyataan manakah di bawah ini yang paling tepat berdasarkan gambar grafik di atas?</p> <p>A. Enzim I berperan dalam sintesis glukosa menjadi glikogen</p> <p>B. Enzim II adalah pepsin karena bekerja pada suasana asam</p> <p>C. Enzim I dan enzim II berturut-turut adalah</p>	C
---	-----------------------------	--	------------------------------	---	---

				<p>pepsin dan tripsin</p> <p>D. Enzim II terlibat dalam perombakan protein menjadi polipeptida</p> <p>E. Aktivitas enzim I terjadi di dalam duodenum, jejunum, dan ileum</p>	
6	Makanan dan Zat-zat Makanan	Menganalisis jenis makromolekul yang dapat digunakan pada lingkungan dengan kadar oksigen rendah	Mengatur strategi dan taktik	<p>Berikut ini adalah tiga makromolekul penyusun tubuh hewan:</p> <p>I. Glikogen</p> <p>II. Protein</p> <p>Lemak</p> <p>Dari ketiga jenis makromolekul tersebut, makromolekul manakah yang baik dipergunakan sebagai cadangan energi bagi hewan yang hidup pada lingkungan dengan kadar oksigen sangat rendah?</p> <p>A. Hanya I</p> <p>B. Hanya II</p> <p>C. Hanya III</p> <p>D. Hanya I dan III</p> <p>Hanya II dan III</p>	C

7	Makanan dan Zat-zat Makanan	Menganalisis proses penyerapan asam amino pada tubuh	Mengatur strategi dan taktik	<p>Ayu menjelaskan pada Tania bahwa protein pada makanan yang kita makan adalah kumpulan dari beberapa asam amino. Sebagai bentuk paling sederhana dari protein, asam amino inilah yang nantinya dapat diserap oleh tubuh dan menjalankan fungsinya dengan baik.</p> <p>Pernyataan manakah di bawah ini yang tepat terkait dengan penjelasan Ayu tentang penyerapan asam amino?</p> <ol style="list-style-type: none"> Dilakukan secara transport aktif primer dengan sumber energi dari hidrolisis ATP ke nodus limfa. Diperantarai oleh beberapa jenis protein pada epitel usus yang pengangkutannya secara simport dengan Na. Selain di usus halus, penyerapan asam amino juga terjadi di dalam lambung dan hati secara transport aktif. Dilakukan secara transport aktif primer menggunakan protein di epitel usus dengan sumber energi dari hidrolisis ATP. Pengangkutannya tidak dihambat oleh senyawa yang menghambat aliran elektron pada rantai transfer elektron 	D
---	-----------------------------	--	------------------------------	---	---

8	Makanan dan Zat-zat makanan	Menganalisis penyebab Keluhan berdasarkan ilustrasi	Mengatur strategi dan taktik	<p>Septi melarang Windi yang kerap kali menjadikan minuman teh sebagai teman makan sehari-hari. Saat sarapan, teh biasa disajikan Windi dalam kondisi hangat dalam sebuah cangkir sementara saat makan siang es teh menjadi pilihan minuman favoritnya. Kemudian pada makan malam Windi lebih memilih minum teh dari pada air putih atau susu hangat. Pada beberapa hari terakhir, Windi sering mengeluh pada Septi karena tubuhnya mudah lelah, selalu merasa letih, kadang sulit bernapas, terlihat pucat, mudah sakit, dan jantungnya berdebar tidak karuan.</p> <p>Berdasarkan uraian di atas, keluhan yang dialami oleh Windi disebabkan oleh</p> <ol style="list-style-type: none"> kandungan tannin dan polifenol dalam teh mengikat protein dan zat besi yang terkandung dalam makanan yang baru dimakan kandungan niacin dan etifenol dalam teh mengikat protein dan zat besi yang terkandung dalam makanan yang baru dimakan kandungan trigonelline dalam teh mengikat protein dan zat besi yang terkandung dalam makanan yang baru dimakan 	A
---	-----------------------------	---	------------------------------	---	---

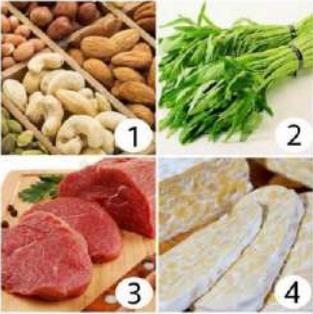
				<p>D. kandungan quinic acid dalam teh mengikat protein dan zat besi yang terkandung dalam makanan yang baru dimakan</p> <p>E. kandungan kafein dalam teh mengikat protein dan zat besi yang terkandung dalam makanan yang baru dimakan</p>	
9	Makanan dan Zat-zat Makanan	Menghubungkan suatu informasi dengan salah satu fungsi asam klorida	Membangun keterampilan dasar	<p>Asam klorida yang dihasilkan oleh kelenjar dinding lambung akan memecah protein dalam makanan dan melawan virus atau bakteri yang masuk bersamaan dengan makanan. Pernyataan tersebut mendukung fungsi asam klorida sebagai</p> <p>A. antioksidan dan mengubah pepsin menjadi pepsinogen</p> <p>B. antioksidan dan mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin</p> <p>C. buffer dan mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin</p> <p>D. disinfektan dan mengubah pepsin menjadi pepsinogen</p> <p>E. disinfektan dan mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin</p>	

10	Makanan dan Zat-zat Makanan	Memprediksi sesuatu yang akan dilakukan tubuh saat mendapat suplai vitamin A berlebih	Menyimpulkan	<p>Vitamin A merupakan salah satu jenis vitamin larut dalam lemak yang berperan penting dalam pembentukan sistem penglihatan yang baik. Apabila tubuh mendapatkan suplai vitamin A yang berlebihan, maka yang akan dilakukan oleh tubuh adalah</p> <p>A. menggunakan Vitamin A semaksimal mungkin</p> <p>B. menyimpan Vitamin A di dalam hati</p> <p>C. memproses Vitamin A menjadi energi</p> <p>D. membuang Vitamin A melalui feses</p> <p>E. membuang Vitamin A melalui urin</p>	B
----	-----------------------------	---	--------------	--	---

11	Makanan dan Zat-zat Makanan	Mempredik si akibat yang akan terjadi pada tubuh setelah berhenti mengonsu msu susu saat dewasa	Menyimpulkan	<p>Ketika seorang anak beranjak dewasa, umumnya mereka akan lebih jarang mengonsumsi susu, bahkan tidak sama sekali. Berbeda dengan saat mereka kecil susu dikonsumsi secara rutin. Dalam hal ini, berlaku hukum alam seperti, “Apa yang banyak digunakan maka akan banyak diproduksi, sedangkan apa yang sedikit atau tidak pernah digunakan maka akan semakin sedikit diproduksi, bahkan tidak sama sekali.”</p> <p>Berdasarkan informasi di atas, apabila kondisi tersebut dilakukan dalam rentang waktu yang lama, maka akibat yang akan terjadi pada tubuh adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> A. kekurangan suplai protein B. hipersensitif terhadap kasein C. tidak dapat mencerna protein D. mengalami intoleransi laktosa E. kegagalan dalam metabolisme lipid 	
----	-----------------------------	---	--------------	--	--

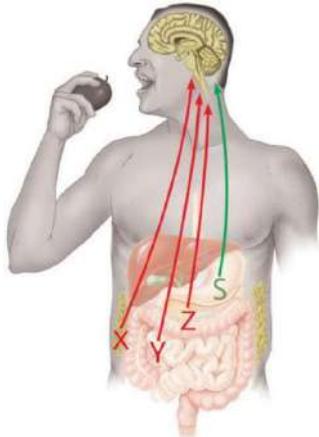
12	Makanan dan Zat-zat Makanan	Menganalisis peristiwa reaksi enzimatik di dalam	Memberikan penjelasan sederhana	Perhatikan reaksi-reaksi enzimatik berikut ini!	E
----	-----------------------------	--	---------------------------------	---	---

No	Konten	Indikator	Indikator Berpikir Kritis	Soal	Kunci Jawaban
		usus halus		<p>1. Peroksida air $\xrightarrow{\text{Katalase}}$ Air + Oksigen</p> <p>2. Amilum $\xrightarrow{\text{Ptilin}}$ Maltosa</p> <p>3. Lemak $\xrightarrow{\text{Lipase}}$ Asam lemak + Gliserol</p> <p>4. Peptida $\xrightarrow{\text{Peptidase}}$ Asam amino</p> <p>5. Maltosa $\xrightarrow{\text{Maltase}}$ 2 Glukosa</p> <p>Berdasarkan reaksi enzimatik tersebut, peristiwa yang terjadi di dalam usus halus ditunjukkan oleh nomor</p> <p>A. 1 dan 2</p> <p>B. 1 dan 3</p> <p>C. 2 dan 3</p> <p>D. 3 dan 4</p> <p>E. 4 dan 5</p>	
13	Makanan dan Zat-zat Makanan	Menganalisis bahan makanan yang mengalami pencernaan	Membangun keterampilan dasar	Perhatikan gambar berikut!	A

		<p>paling lama di lambung berdasarkan gambar</p>		 <p>Anda diminta untuk memilih gambar bahan makanan yang mengalami proses pencernaan paling lama di dalam lambung manusia. Manakah gambar yang paling tepat?</p> <p>A. 1 dan 2, karena mengandung banyak serat</p> <p>B. 1 dan 3, karena mengandung banyak lemak</p> <p>C. 2 dan 3, karena mengandung banyak vitamin</p> <p>D. 2 dan 4, karena mengandung banyak glukosa</p> <p>E. 3 dan 4, karena mengandung banyak protein</p>	
--	--	--	--	--	--

14	Kebutuhan dan Keseimbangan	Menganalisis kriteria pengukuran berat dan	Memberi Penjelasan Sederhana	Telah dilakukan pengukuran berat badan dan tinggi badan terhadap tiga orang yang berbeda. Hasilnya adalah sebagai berikut.	B
----	----------------------------	--	------------------------------	--	---

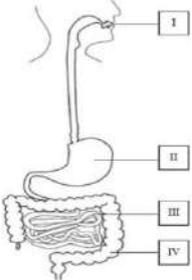
No	Konten	Indikator	Indikator Berpikir Kritis	Soal				Kunci Jawaban
	Energi	tinggi badan berdasarkan BMI (Body Mass Index)		Nama	Umur	Berat (kg)	Tinggi (cm)	
				Ani	18	44	160	
				Tiya	19	48	151	
				Yesi	20	49	153	
				<p>Berdasarkan data di atas, manakah kriteria yang tepat sesuai dengan BMI (<i>Body Mass Index</i>)?</p> <p>A. Ani kurus, Tiya kurus, Yesi normal</p> <p>B. Ani kurus, Tiya normal, Yesi normal</p> <p>C. Ani kurus, Tiya normal, Yesi kurus</p> <p>D. Ani normal, Tiya kurus, Yesi normal</p> <p>E. Ani normal, Tiya normal, Yesi normal</p>				

15	Sistem Pencernaan Makanan pada Manusia	Menganalisis hormon peregulasi nafsu makan berdasarkan gambar	Membangun Keterampilan Dasar	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Sumber: Campbell (2010)</p>	D
----	--	---	------------------------------	---	---

No	Konten	Indikator	Indikator Berpikir Kritis	Soal	Kunci Jawaban
				<p>Gambar di atas menunjukkan beberapa hormon yang mengatur nafsu makan. Hormon-hormon tersebut bekerja pada wilayah otak yang mengendalikan pusat rasa kenyang dan menghasilkan impuls-impuls saraf yang membuat kita merasa lapar atau kenyang.</p> <p>Apa yang akan terjadi apabila hormon S meningkat?</p> <p>A. Hormon X dan Y akan ikut meningkat</p> <p>B. Kadar gula darah akan mengalami penurunan</p> <p>C. Pankreas akan terangsang untuk menyekresikan insulin</p> <p>D. Memberikan sinyal pada otak untuk memicu perasaan lapar</p> <p>E. Memberikan petunjuk bagi otak untuk menekan nafsu makan</p>	

16	Sistem Pencernaan Makanan pada Manusia	Menganalisis penyebab timbulnya bunyi perut saat keroncongan	Memberikan penjelasan lanjut	<p>Saat lapar, perut akan mengeluarkan bunyi bergemuruh yang dalam istilah medis dikenal dengan sebutan <i>borborygmi</i>. Dalam kehidupan sehari-hari, <i>borborygmi</i> biasa kita sebut dengan istilah keroncongan.</p> <p>Tentukanlah pernyataan yang tepat di bawah ini berdasarkan informasi di atas!</p> <p>A. Bunyi yang dikeluarkan disebabkan oleh pergerakan organ sistem pencernaan yang mengalami gangguan atau kerusakan akibat infeksi karena tidak terisi makanan.</p> <p>B. Bunyi yang dikeluarkan disebabkan oleh adanya zat dari otak yang mengirim sinyal lapar ke usus dan lambung sehingga otot dalam sistem pencernaan berkontraksi.</p> <p>C. Bunyi yang dikeluarkan berasal dari gerakan organ-organ sistem pencernaan yang kosong di dalam perut sehingga otot dalam sistem pencernaan berkontraksi.</p> <p>D. Bunyi yang dikeluarkan disebabkan oleh adanya gas berlebih yang bergerak bolak-</p>	B
----	--	--	------------------------------	--	---

				<p>balik di dalam usus sehingga otot dalam sistem pencernaan berkontraksi</p> <p>E. Bunyi yang dikeluarkan disebabkan oleh adanya pergerakan dari organisme parasit yang beraktivitas di dalam organ sistem pencernaan.</p>	
17	Sistem Pencernaan Makanan pada Manusia	Merumuskan suatu kejadian berdasarkan ilustrasi	Memberikan penjelasan sederhana	<p>Saat perjalanan pulang sekolah, Rahma merasa tubuhnya lemas karena terlambat makan. Ia juga merasa pusing, sulit berkonsentrasi, dan mengeluarkan keringat dingin. Munculnya gejala-gejala tersebut merupakan bentuk komunikasi dari tubuh yang disebabkan oleh</p> <p>A. penurunan jumlah konsentrasi gula darah</p> <p>B. penurunan jumlah protein dalam darah</p> <p>C. lumen usus dalam keadaan kosong</p> <p>D. produk asam lambung meningkat</p> <p>E. kontraksi usus meningkat</p>	A

18	Sistem Pencernaan Manusia pada Makanan dan Minuman	Menganalisis derajat keasaman (pH) bagian-bagian saluran pencernaan berdasarkan gambar	Memberikan penjelasan sederhana	<p>Perhatikan gambar berikut</p>  <p>Sumber: Olimpiade OSN 2013</p> <p>Di bawah ini, manakah baris yang sesuai untuk menyatakan derajat keasaman (pH) dari masing-masing bagian saluran pencernaan berdasarkan gambar di atas?</p> <table border="1" data-bbox="769 730 1299 952"> <thead> <tr> <th>Jawab</th> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>6,5</td> <td>2,5</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>8</td> <td>2,5</td> <td>6,5</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>2,5</td> <td>6,5</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>2,5</td> <td>6,5</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>6,5</td> <td>2,5</td> </tr> </tbody> </table>	Jawab	I	II	III	IV	A	6,5	2,5	8	9	B	8	2,5	6,5	9	C	2,5	6,5	8	9	D	9	8	2,5	6,5	E	8	9	6,5	2,5
Jawab	I	II	III	IV																														
A	6,5	2,5	8	9																														
B	8	2,5	6,5	9																														
C	2,5	6,5	8	9																														
D	9	8	2,5	6,5																														
E	8	9	6,5	2,5																														

19	Sistem Pencernaan Makanan pada Manusia (Mulut)	Menganalisis penyebab timbulnya rasa pedas dan bintik kemerahan di lidah	Memberikan Penjelasan Lanjut	<p>Tania tidak sengaja tergigit cabai saat sedang memakan gorengan. Rasa pedas seperti terbakar dari cabai tersebut langsung terasa di lidahnya. Karena penasaran, Tania melihat dari dekat lidahnya di cermin dan melihat bintik-bintik yang berwarna kemerahan.</p> <p>Berdasarkan ilustrasi di atas, hal tersebut dapat terjadi apabila zat <i>capsaicin</i> yang terkandung dalam cabai</p> <p>A. menyentuh papila, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah menerima panas</p> <p>B. menguap saat dikunyah, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah menerima panas</p> <p>C. merangsang indera pengecap dan pembau, sehingga reseptor saraf</p>	A
----	--	--	------------------------------	--	---

				<p>sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah menerima panas</p> <p>D. merangsang semua reseptor pengecap, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah menerima panas</p> <p>E. melukai papila, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah menerima panas</p>	
20	Sistem Pencernaan Makanan pada	Merumuskan suatu kejadian berdasarkan ilustrasi	Memberikan penjelasan lanjut	<p>Lulumengambil satu sendok nasi yang berada di piring dan memakannya. Saat ia mengunyah nasi tersebut, Lulu merasakan nasi yang awalnya hambar mulai terasa manis.</p> <p>Dari ilustrasi di atas, hal tersebut dapat terjadi karena</p> <p>A. saliva yang terdapat di dalam mulut akan menumpuk saat terjadi proses</p>	B

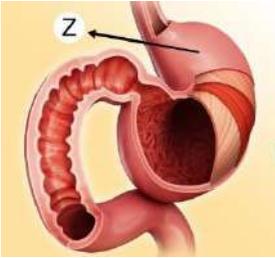
No	Konten	Indikator	Indikator Berpikir Kritis	Soal	Kunci Jawaban
	Manusia (Mulut)			<p>pengunyahan sehingga memberikan rasa manis pada nasi</p> <p>B. enzim ptialin di dalam saliva akan membantu mengubah karbohidrat nasi menjadi gula, sehingga saat dikunyah nasi akan terasa manis</p> <p>C. nasi memiliki kandungan glukosa yang tinggi sehingga menyebabkantimbulnya rasa manis saat dikunyah</p> <p>D. terjadi proses perubahan pati menjadi glukosa saat mengunyah, sehingga memberikan rasa manis pada nasi</p> <p>E. amilum yang terkandung di dalam nasi memiliki rasa yang manis sehingga saat dikunyah nasi akan terasa manis</p>	
21	Sistem Pencernaan Makana	Memutuskan rancangan percobaan	Mengatur strategi dan taktik	Pak Agung memberi arahan pada peserta didik kelas XI IPA 2 untuk merancang sebuah percobaan yang bertujuan untuk membuktikan adanya mucin di dalam air	C

	n pada Manusia (Mulut)	mucin di dalam air ludah		<p>ludah. Alat dan bahan untuk rancangan percobaan ini adalah beker gelas, pipet tetes, tabung reaksi, kertas saring, air ludah, dan asam asetat. Prosedur yang tepat untuk melakukan percobaan tersebut adalah</p> <p>A. kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalam tabung. Amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi. Kemudian saring dan masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi</p> <p>B. kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalamnya, lalu saring. Masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi. Diamkan selama 1 menit, lalu amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi</p> <p>C. kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas, lalu saring. Masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi.</p>	
--	------------------------	--------------------------	--	--	--

				<p>Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalam tabung. Amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi</p> <p>D. kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas, lalu diamkan selama</p> <p>E. 1 menit. Kemudian saring dan masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalamnya dan amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi</p> <p>F. kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalamnya lalu diamkan selama</p>	
--	--	--	--	--	--

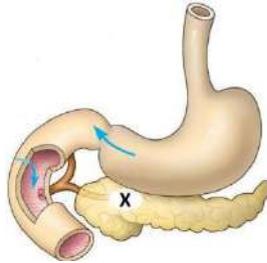
22	Sistem Pencernaan Makanan pada Manusia (Kerongkongan)	Merumuskan suatu kejadian berdasarkan ilustrasi	Menyimpulkan	<p>Saat jam istirahat, Tiara makan siang sambil mengobrol dan tertawa bersama teman-temannya. Namun tiba-tiba saja Tiara mengalami tersedak dan batuk-batuk sehingga tidak dapat melanjutkan makan. Penyebab yang sesuai dengan kejadian tersebut adalah</p> <p>A. terlalu banyak udara yang masuk bersama makanan sehingga udara akan ikut masuk ke dalam esofagus dan menyebabkan batuk</p> <p>B. tidak melakukan proses pengunyahan dengan benar sehingga makanan akan tertelan dengan ukuran besar dan akan menyumbat esofagus</p> <p>C. saat menelan tidak dibantu dengan meminum air atau kuah makanan sehingga menyebabkan makanan menjadi sulit ditelan</p> <p>D. kegagalan fungsi epiglottis yang menyebabkan makanan akan masuk ke saluran pernapasan sehingga akan</p>	D
----	---	---	--------------	--	---

				<p>menyumbat dan membuat sesak napas</p> <p>E. menelan terlalu banyak makanan sehingga makanan akan sulit dialirkan menuju ke ventrikulus karena masih tertahan di dalam esofagus</p>	
23	Sistem Pencernaan Makanan Pada manusia (Lambung)	Memprediksi kemungkinan yang dapat dilakukan untuk memperoleh nutrisi tubuh	Mengatur strategi dan taktik	<p>Pada tahun 2012, wanita asal Inggris diketahui meminum koktail yang mengandung nitrogen cair, sehingga hampir seluruh bagian lambungnya pun rusak. Setelah menjalani operasi pengangkatan lambung, wanita ini ternyata masih dapat hidup.</p> <p>Berdasarkan peristiwa di atas, kemungkinan yang dapat dilakukan oleh wanita tersebut dalam memperoleh nutrisi untuk kebutuhan tubuhnya adalah</p> <p>A. mengkonsumsi makanan dalam porsi kecil dengan tambahan suplemen vitamin yang harus dikonsumsi setiap hari.</p> <p>B. mengkonsumsi makanan seperti biasa dengan tambahan suplemen vitamin dan</p>	A

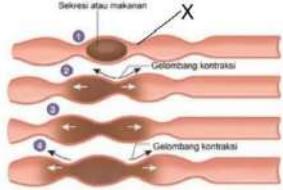
				<p>obat-obatan seperti antibiotik</p> <p>C. memasukkan nutrisi makanan dan obat-obatan seperti antibiotik kedalam tubuh melalui cairan infus</p> <p>D. memasukkan nutrisi enteral ke dalam tubuh melalui tabung Gastrostomi Endoskopi Perkutan (PEG)</p> <p>E. memasukkan nutrisi makanan dan obat-obatan ke dalam tubuh melalui selang Nasogastrik (NGT)</p>	
24	Sistem Pencernaan Makanan pada Manusia (Lambung)	Menganalisis bagian lambung beserta zat yang dihasilkan berdasarkan gambar	Memberikan penjelasan sederhana	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Sumber: Google Image</p> <p>Apa nama bagian lambung beserta zat yang dihasilkan?</p>	

				<p>A. Kardiak, menghasilkan HCl</p> <p>B. Kardiak, menghasilkan musin</p> <p>C. Pylorus, menghasilkan cairan alkali</p> <p>D. Fundus, menghasilkan HCl dan musin</p> <p>E. Fundus, menghasilkan cairan alkali</p>	
25	Sistem Pencernaan Makanan pada Manusia (Hati)	Merangkum saran agar terhindar dari gangguan pada sistem pencernaan manusia	Mengatur Strategi dan Taktik	<p><i>Jaundice</i> atau penyakit kuning adalah gangguan yang menyerang sistem pencernaan di hati. Gangguan proses pencernaan di hati dapat menyebabkan tubuh mengalami kelebihan zat bilirubin. Bilirubin adalah sisa pecahan sel darah merah yang diproses oleh hati untuk disalurkan ke sistem pencernaan dan dibuang bersama feses. Beberapa gejala dari penyakit ini adalah feses berwarna kuning atau putih pucat, urin berwarna gelap, dan rasa gatal di seluruh badan. Saran yang tepat agar kita terhindar dari penyakit ini adalah</p> <p>A. menurunkan berat badan dan mengontrolnya dalam rangka untuk mencegah risiko terkait</p>	

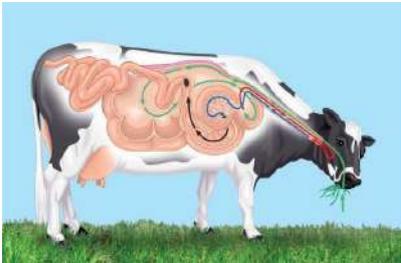
				<p>B. fitness teratur dengan adanya instruktur yang baik dan melakukan olahraga fitness dengan teratur</p> <p>C. membatasi asupan makanan yang mengandung sodium tinggi (garam), lemak, dan kolesterol</p> <p>D. berolahraga secara teratur selama 20-30 menit, menggunakan alat-alat gym atau pergi ke gym dengan teknik yang benar.</p> <p>E. tidak menyalahgunakan NAPZA (terutama berbagi jarum suntik) dan menghindari berhubungan seksual dengan berganti pasangan</p>	
26	Sistem Pencernaan	Menghubungkan fungsi hati sebagai	Memberikan penjelasan sederhana	<p>Sari makanan yang diserap di usus halus akan dibawa menuju ke hatisebelum disebarkan ke seluruh tubuh.</p> <p>Manakah di bawah ini pernyataan yang paling tepat terkait informasi di atas</p>	E

No	Konten	Indikator	Indikator BerpikirKritis	Soal	Kunci Jawaban
	Makanan pada Manusia (Hati)	salah satu organ pencernaan		dengan fungsi hati sebagai salah satu organ pencernaan? A. Perombak sel-sel darah merah B. Penghasil bilirubin dan biliverdin C. Membersihkan racun-racun dalam darah D. Membersihkan darah dari bakteri penyebab penyakit E. Menyesuaikan kadar glukosa dan zat lain dalam darah	
27	Sistem Pencernaan Makanan pada Manusia (Pankreas)	Menganalisis jenis enzim dan perannya berdasarkan gambar	Memberikan penjelasan lanjut	Perhatikan gambar berikut!  Sumber: Campbell (2010)	

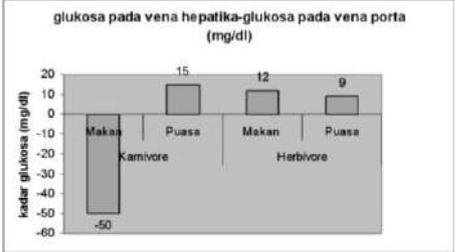
				<p>Pernyataan yang tepat berkaitan dengan enzim dan perannya dari organ pencernaan yang ditunjukkan oleh huruf X adalah ...</p> <p>A. sukrase, mencerna sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa</p> <p>B. lipase, mencerna lemak menjadi asam lemak dan gliserol</p> <p>C. pepsin, merombak protein menjadi polipeptida</p> <p>D. tripsin, mengubah tepung menjadi maltosa</p> <p>E. rennin, mengubah tepung menjadi kasein</p>	
No	Konten	Indikator	Indikator Berpikir Kritis	Soal	Kunci Jawaban
28	Sistem Pencernaan Makanan pada Manusia (Pankreas)	Menganalisis penyebab pencernaan lemak oleh enzim lipase di usus halus berjalan	Memberikan penjelasan lanjut	Pankreas adalah organ saluran pencernaan yang merupakan sumber utama enzim lipase. Enzim lipase berfungsi untuk memecah lemak menjadi molekul yang lebih kecil yang disebut dengan asam lemak dan gliserol. Enzim lipase pankreas bekerja di dalam usus halus.	

		optimal		<p>Berdasarkan informasi di atas, pencernaan lemak oleh enzim lipase yang terjadi di usus halus dapat berjalan optimal karena</p> <p>A. sisi alosterik lipase terbuka pada suasana asam</p> <p>B. sisi alosterik lipase terbuka pada suasana netral</p> <p>C. sisi aktif lipase dapat bekerja optimal pada suasana asam</p> <p>D. sisi aktif lipase dapat bekerja optimal pada suasana basa</p> <p>E. sisi aktif lipase dapat bekerja optimal pada suasana netral</p>	
29	Sistem Pencernaan Makanan pada Manusia (Usus Halus)	Memprediksi akibat yang timbul pada organ pencernaan berdasarkan gambar	Menyimpulkan	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Sumber: Chalik (2016)</p>	A

No	Konten	Indikator	Indikator BerpikirKritis	Soal	Kunci Jawaban
				<p>Zat-zat buangan dari sistem pencernaan menjadi semakin padat saat mengalami gerakan peristaltik seperti yang ditunjukkan pada gambar. Konten tersebut membutuhkan waktu kira-kira 12-14 jam untuk bergerak di sepanjang kolon.</p> <p>Apabila yang ditunjukkan oleh huruf X teriritasi oleh infeksi virus dan bakteri, maka akibat yang akan timbul adalah</p> <p>A. air yang diserap kembali akan semakin berkurang sehingga terjadi diare</p> <p>B. keluarnya darah pada saat buang air besar karena terjadi peradangan</p> <p>C. feses akan bergerak dengan sangat lambat sehingga terjadi konstipasi</p> <p>D. meningkatnya jumlah kandungan lendir ketika buang air besar</p> <p>E. terjadinya malformasi pembuluh darah</p>	

				di dinding kolon	
30	Sistem Pencernaan Makanan pada Ruminansia	Menganalisis proses pencernaan makanan secara mekanik pada ruminansia	Memberi Penjelasan Sederhana	Perhatikan gambar berikut!  <p>Sumber : Campbell (2010)</p> <p>Gambar di atas menunjukkan proses digesti ruminansia. Pencernaan makanan secara mekanik ditunjukkan oleh anak panah berwarna</p> <p>A. hijau dan merah B. hijau dan biru C. merah dan biru D. merah dan hitam E. biru dan hitam</p>	C

31	Sistem Pencernaan Makana	Menganalisis perbedaan sistem	Menyimpulkan	Dua contoh hewan herbivora adalah sapi dan kuda. Sapi merupakan hewan memamah biak dan fermentasi makanan berlangsung di daerah rumen, sedangkan kuda bukan hewan memamah biak dan fermentasi makanan terjadi di dalam cecum. Pernyataan berikut yang tepat adalah	C
No	Konten	Indikator	Indikator Berpikir Kritis	Soal	Kunci Jawaban
	n pada Rumina nsia	pencernaan pada sapi dan kuda		<p>A. kuda mampu menyerap nutrisi lebih banyak dari makanan yang dimakannya</p> <p>B. sistem pencernaan kuda lebih efisien dibandingkan dengan sistem pencernaan sapi</p> <p>C. feses kuda mengandung biomasa yang lebih tinggi per kilogram makanan yang dimakannya</p> <p>D. sapi mengandalkan mikroorganisme untuk mendegradasi selulosa pada</p>	

				<p>makanan yang dicernanya</p> <p>E. konsumsi makanan dari sapi lebih tinggi dari kuda (jumlah makanan yang dimakan/kilogram berat badan/hari)</p>														
3 2	Sistem Pencernaan Makanan pada Ruminansia	Menganalisis hasil pengamatan pada percobaan pengukuran kadar glukosa hewan herbivora	Menyimpulkan	 <p>glukosa pada vena hepatis-glukosa pada vena porta (mg/dl)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Hewan</th> <th>Kondisi</th> <th>Kadar glukosa (mg/dl)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Karnivora</td> <td>Makan</td> <td>-50</td> </tr> <tr> <td>Puasa</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Herbivora</td> <td>Makan</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Puasa</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sumber: Olimpiade (Soal OSN 2012)</p> <p>Manakah pernyataan di bawah ini yang tepat berdasarkan hasil pengamatan di atas?</p> <p>A. Pada hewan karnivora, penyerapan glukosa di usus terjadi pada saat makan dan puasa.</p> <p>B. Pada hewan herbivora, pelepasan glukosa dari hati terjadi pada saat makan dan puasa.</p>	Hewan	Kondisi	Kadar glukosa (mg/dl)	Karnivora	Makan	-50	Puasa	15	Herbivora	Makan	12	Puasa	9	B
Hewan	Kondisi	Kadar glukosa (mg/dl)																
Karnivora	Makan	-50																
	Puasa	15																
Herbivora	Makan	12																
	Puasa	9																

				<p>C. Ketika makan, sumber glukosa dari metabolime sel hewan herbivora berasal dari glukosa yang diserap di usus.</p> <p>D. Ketika makan, sumber glukosa dari metabolisme sel hewan karnivora berasal dari glukosa yang dilepaskan di hati.</p> <p>E. Pada hewan karnivora dan herbivora, glukosa diserap di hati ketika makan, dan peristiwa sebaliknya terjadi ketika puasa.</p>	
3 3	Sistem Pencernaan Makanan pada Ruminansia	Menganalisis hasil percobaan mengenai kadar glukosa pada hewan herbivora	Memberikan penjelasan sederhana	<p>Hasil percobaan lanjutan pada hewan herbivora menunjukkan dari 100% glukosa yang terkandung dalam tanaman yang dimakannya (sebagian besar dalam bentuk selulosa), 33% diubah menjadi asam lemak, dan hanya 18% yang diserap dalam bentuk glukosa di usus. Berdasarkan keterangan tersebut manakah pernyataan berikut yang tepat?</p> <p>A. Hewan herbivora selalu memiliki kadar glukosa yang lebih rendah pada vena porta hepatica jika</p>	

				<p>dibandingkan dengan kadar glukosa padavena hepatica.</p> <p>B. Hewan herbivora selalu memiliki kadar glukosa yang lebih tinggi pada vena porta hepatica jika dibandingkan dengan kadar glukosa pada vena hepatica.</p> <p>C. Sumber glukosa darah pada hewan herbivora pada saat kelaparan adalah hasil dari glukoneogenesis di hati dengan bahan baku asam lemak.</p> <p>D. Sumber glukosa darah pada hewan herbivora pada saat kelaparan adalah hasil dari glikogenolisis di hati.</p> <p>E. Sumber glukosa darah pada hewan herbivora pada saat kelaparan adalah kondensasi glikogen di hati.</p>	
--	--	--	--	---	--

3 4	Gangguan Sistem Pencernaan Makanan	Mengkategorikan gangguan kesehatan sistem pencernaan	Menyimpulkan	<p>Ibu Indah sudah lima hari ini mengeluh badannya terasa lemas dan nafsu makan hilang. Setiap kali makan, Ibu Indah selalu merasa mual dan ingin muntah. Bila terkena makanan yang pedas, ulu hatinya terasa nyeri. Akibat sering mual dan muntah, berat badannya turun dari 58 kg menjadi 48 kg. Pada pemeriksaan fisik, warna lidah Ibu Indah berwarna putih dan wajahnya pucat. Diduga, saat mengkonsumsi makanan terdapat bakteri salmonela yang ikut masuk ke dalam lambung Ibu Indah. Dokter menyarankan agar Ibu Indah segera diopname.</p> <p>Berdasarkan ilustrasi di atas, gangguan pencernaan yang dialami oleh Ibu Indah adalah</p> <p>A. IBS B. Dispepsia C. Divertikulitis D. Kolitis ulserativa E. Typhus Abdominalis</p>	E
--------	------------------------------------	--	--------------	--	---

3 5	Gangguan Sistem Pencernaan Makanan	Merumuskan penyebab terjadinya pembengkakan pada kasus <i>Kwashiorkor</i>	Memberikan penjelasan lanjut	<p><i>Kwashiorkor</i> masih menjadi masalah kesehatan paling umum di negara-negara yang memiliki persediaan makanan terbatas seperti sub-Sahara Afrika, Asia Tenggara, dan Amerika Tengah. Salah satu ciri fisik dari penyakit ini adalah pembengkaknya bagian perut.</p> <p>Berdasarkan informasi di atas, terjadinya pembengkakan pada kasus <i>Kwashiorkor</i> disebabkan oleh</p> <p>A. jumlah protein (albumin) yang berlebihan di dalam darah menyebabkan zat-zat seperti hormon, bilirubin, dan obat-obatan mengalir ke bagian tubuh yang tidak membutuhkan</p> <p>B. jumlah protein (albumin) yang berlebihan di dalam darah menyebabkan cairan dalam pembuluh darah tertahan dan tidak dapat mengalir jaringan sekitar</p> <p>C. kurangnya jumlah protein (albumin) di dalam darah yang menyebabkan</p>	E
--------	------------------------------------	---	------------------------------	---	---

				<p>radikal bebas bereaksi langsung dengan bagian tubuh dan mengalami kerusakan sel</p> <p>D. kurangnya jumlah protein (albumin) yang menyebabkan zat-zat seperti hormon, bilirubin, dan obat-obatan tidak mengalir ke bagian tubuh yang membutuhkan</p> <p>E. kurangnya jumlah protein (albumin) yang menyebabkan cairan dalam pembuluh darah tidak ada yang menahan sehingga banyak cairan yang merembes ke jaringan sekitar</p>	
36	Gangguan Sistem Pencernaan Makanan	Menganalisis gangguan sistem pencernaan berdasarkan gambar dan gejala yang timbul	Membangun Keterampilan Dasar	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Sumber: Google Image</p>	

				<p>Penyakit di atas memiliki beberapa gejala yang biasa terjadi, seperti nyeri yang terasa panas dan perih di perut bagian ulu hati, mual, muntah, hilang nafsu makan, tinja berwarna hitam, dan muntah darah.</p> <p>Dugaan penyebab yang memicu timbulnya penyakit tersebut adalah</p> <p>A. adanya pemecahan mukosa oleh asam lambung sehingga menyebabkan iritasi dan pembengkakan</p> <p>B. terkikisnya dinding lambung yang menyebabkan luka sehingga mengenai jaringan yang lebih dalam</p> <p>C. rusaknya mukus pelindung lambung yang menyebabkan peradangan pada mukosa lambung</p> <p>D. kembalinya cairan yang berada di dalam lambung ke esofagus sehingga menyebabkan peradangan dan mengiritasi lapisan</p> <p>E. terjadinya komplikasi operasi pada lambung menyebabkan saraf vagus</p>	
--	--	--	--	--	--

				yang mengatur gerakan otot lambung mengalami kerusakan.	
37	Gangguan Sistem Pencernaan Makanan	Merumuskan penyebab perempuan lebih beresiko menderita penyakit batu empedu	Menyimpulkan	Salah satu penyakit yang menyerang empedu adalah batu empedu. Kebanyakan batu terbentuk dari kolesterol dan bersama zat lain seperti mukus, kalsium bilirubin, dan protein membentuk semacam kristal batu. Setelah diteliti, ternyata perempuan merupakan faktor resiko terbesar menderita penyakit batu empedu dibandingkan dengan pria. Bagaimana hal tersebut dapat terjadi? A. Hormon progesteron pada perempuan menyebabkan kadar kolesterol pada empedu menjadi lebih tinggi. B. Hormon testosteron pada perempuan menyebabkan kadar kolesterol pada empedu menjadi lebih tinggi. C. Hormon estrogen pada perempuan menyebabkan kadar kolesterol pada empedu menjadi lebih tinggi. D. Hormon oksitosin pada perempuan menyebabkan kadar kolesterol pada empedu menjadi lebih tinggi.	C

				E. Hormon FSH pada perempuan menyebabkan kadar kolesterol pada empedu menjadi lebih tinggi.	
38	Gangguan Sistem Pencernaan Makanan	Memprediksipenyebab terjadinya penyakit GERD berdasarkan informasi	Membangun keterampilan dasar	<p>Gejala yang biasa terjadi pada orang yang menderita penyakit GERD diantaranya adalah rasa asam atau pahit di mulut dan sensasi perih atau panas terbakar di dada dan ulu hati. Kedua gejala ini biasanya akan semakinmemburuk saat penderita membungkuk, berbaring, dan setelah selesai makan.</p> <p>Berdasarkan informasi di atas, manakah dugaan di bawah ini yang tepat mengenai penyebab terjadinya penyakit GERD?</p> <p>A. Melemahnya sfingter yang terletak di antara lambung dan duodenum mengakibatkan makananyang telah tersalurkan ke duodenum kembali ke lambung.</p> <p>B. Melemahnya sfingter yang terletak di kerongkongan bagian bawah mengakibatkan isi lambung yang berisi</p>	B

				<p>makanan dan asam lambung naik ke kerongkongan.</p> <p>C. Menipisnya lapisan terluar lambung (serosa) yang mengakibatkan pergesekan sehingga isi lambung yang berisi makanan dan asam lambung naik ke kerongkongan.</p> <p>D. Melemahnya kontraksi otot longitudinal dan sirkuler pada kerongkongan sehingga memperlambat gerakan peristaltik pada usus yang mengakibatkan makanan tidak dapat dipecah.</p> <p>E. Menipisnya lapisan luar kerongkongan (serosa) yang mengakibatkan menurunnya jumlah produksi cairan serosa yang berfungsi untuk melumasi dan melindungi kerongkongan.</p>	
--	--	--	--	--	--

No	Konten	Indikator	Indikator Berpikir Kritis	Soal	Kunci Jawaban
39	Gangguan Sistem Pencernaan Makanan	Menganalisis penyebab terjadinya peradangan pada usus buntu	Memberikan penjelasan sederhana	<p>Salah satu hal yang cukup sering dikaitkan dengan usus buntu adalah karena konsumsi cabai yang berlebihan. Terlalu sering mengonsumsi makanan pedas dianggap lebih beresiko mengalami peradangan di bagian usus buntu. Manakah pernyataan di bawah ini yang tepat terkait dengan argumen di atas?</p> <p>A. Salah, karena usus buntu disebabkan oleh infeksi bakteri sehingga menyebabkan terjadinya peradangan pada organ usus.</p> <p>B. Benar, karena penumpukan biji cabai yang sulit dicerna dapat menyumbat lubang usus sehingga menyebabkan pembengkakan dan infeksi.</p> <p>C. Salah, karena biji yang terdapat pada cabai mudah dicerna sehingga tidak akan menyebabkan penumpukan pada usus.</p>	A

				<p>D. Benar, karena kandungan <i>capsaicin</i> pada cabai dapat mengiritasi usus sehingga menyebabkan infeksi apabila dikonsumsi terlalu banyak.</p> <p>E. Salah, karena usus memiliki lapisan serosa sehingga kandungan <i>capsaicin</i> pada cabai tidak akan mengiritasi usus.</p>	
40	Gangguan Sistem Pencernaan Makanan	Memprediksi penyebab terjadinya cegukan berdasarkan ilustrasi	Membangun keterampilan dasar	<p>Akibat bangun kesiangan, Imam hanya memakan sepotong roti sebagai menu sarapannya pagi ini. Selang beberapa menit kemudian, tiba-tiba Imam mengalami cegukan.</p> <p>Dugaan yang tepat terkait dengan penyebab terjadinya cegukan sesuai dengan ilustrasi di atas adalah</p> <p>A. rasa gugup selama makan merupakan bentuk emosi dari tubuh sehingga cenderung menelan udara lebih banyak menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma</p>	B

				B. roti adalah makanan kering yang sulit dikunyah dan ditelan sehingga akan mengiritasi lapisan kerongkongan menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma	
--	--	--	--	--	--



SOAL-SOAL BERFIKIR KRITIS PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN

1. Perhatikan tabel pencernaan bahan makanan berikut!

Zat Makanan	Mulut	Lambung	Usus Halus	Usus Besar
P	√	√	√	-
Q	-	√	√	-
R	-	-	√	-
S	-	-	-	-
T	-	-	-	√

Keterangan: (√) terjadi pencernaan

(-) tidak terjadi pencernaan

Berdasarkan tabel di atas, yang merupakan senyawa karbohidrat adalah

- a. P
 - b. Q
 - c. R
 - d. S
 - e. T
2. Amirah sedang melakukan percobaan uji zat makanan menggunakan bahan makanan X, Y, dan Z. Reagen yang digunakan dalam percobaan tersebut adalah lugol untuk uji karbohidrat, dan biuret untuk uji protein.

Amirah juga menggunakan kertas buram untuk menguji bahan makanan yang mengandung lemak. Dari hasil yang didapat, Amirah menyimpulkan bahwa zat makanan X mengandung protein, zat makanan Y mengandung lemak, dan zat makanan Z mengandung karbohidrat. Pernyataan yang mendukung kesimpulan Amirah tersebut adalah

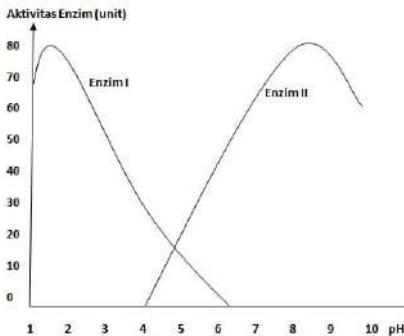
Jawab	Karbohidrat	Protein	Lemak
a	cokelat kehitaman	ungu	tidak transparan
b	cokelat kehitaman	Biru	Transparan
c	biru kehitaman	biru	tidak transparan
D	biru kehitaman	ungu	Transparan
E	orange kecokelatan	biru	tidak transparan

3. Uji produk makanan yang dilakukan oleh Nana menunjukkan hasil yang negatif (tidak timbul warna merah atau ungu). Apabila produk makanan tersebut dijadikan sumber makanan satu-satunya, maka akibat yang akan ditimbulkan adalah....
 - a. gangguan transportasi vitamin A, D, E, K
 - b. gangguan penyerapan kalsium
 - c. penyakit kwashiorkor
 - d. pH darah tidak stabil
 - e. rasa cepat lapar

4. Winda diminta oleh Guru untuk mengidentifikasi sumber beserta fungsi dari unsur mineral makro. Manakah dari hasil identifikasi Winda di bawah ini yang paling tepat?

Jawab	Unsur Mineral	Sumber	Fungsi
A	Na (Natrium)	Kecap, margarin, dan susu	Mengangkut oksigen dan mengatur kerja enzim
B	Cl (Klorin)	Garam dapur, sayuran dan buah-buahan	Menjaga keseimbangan cairan tubuh dan keasaman dalam lambung
C	K (Kalium)	Makanan laut, seperti ikan, udang, dan kerang	Sintesis glikogen dan protein, serta berperan dalam pertumbuhan sel
D	Ca (Kalsium)	Telur, sayuran, dan daging	Pembentukan tulang dan gigi, serta mengatur pembekuan darah
E	Mg (Magnesium)	Hati, daging, dan kacang-kacangan	Pembentukan tulang dan gigi, dan mencegah osteoporosis

5. Pemanfaatan nutrisi oleh tubuh manusia dapat diperlihatkan dengan percobaan pengukuran aktivitas dua enzim yang diukur pada berbagai pH dalam saluran pencernaan makanan. Percobaan tersebut dapat ditunjukkan oleh grafik berikut.



Sumber: <http://3.bp.blogspot.com/-Q8d00cCePRQ/VQ6QwEfrapl/AAAAAAAAAC4A/5eH5p1g0FS8/s1600/yb.png>.

Pernyataan manakah di bawah ini yang paling tepat berdasarkan gambar grafik di atas?

- Enzim I berperan dalam sintesis glukosa menjadi glikogen
- Enzim II adalah pepsin karena bekerja pada suasana asam
- Enzim I dan enzim II berturut-turut adalah pepsin dan tripsin
- Enzim II terlibat dalam perombakan protein menjadi polipeptida
- Aktivitas enzim I terjadi di dalam duodenum, jejunum, dan ileum

6. Berikut ini adalah tiga makromolekul penyusun tubuh hewan:

I. Glikogen

II. Protein

III. Lemak

Dari ketiga jenis makromolekul tersebut, makromolekul manakah yang baik dipergunakan sebagai cadangan energi bagi hewan yang hidup pada lingkungan dengan kadar oksigen sangat rendah?

- a. Hanya I
- b. Hanya II
- c. Hanya III
- d. Hanya I dan III
- e. Hanya II dan III

7. Ayu menjelaskan pada Tania bahwa protein pada makanan yang kita makan adalah kumpulan dari beberapa asam amino. Sebagai bentuk paling sederhana dari protein, asam amino inilah yang nantinya dapat diserap oleh tubuh dan menjalankan fungsinya dengan baik.

Pernyataan manakah di bawah ini yang tepat terkait dengan penjelasan Ayu tentang penyerapan asam amino?

- a. Dilakukan secara transport aktif primer dengan sumber energi dari hidrolisis ATP ke nodus limfa.
- b. Diperantarai oleh beberapa jenis protein pada epitel usus yang pengangkutannya secara simport dengan Na.

- c. Selain di usus halus, penyerapan asam amino juga terjadi di dalam lambung dan hati secara transport aktif.
 - d. Dilakukan secara transport aktif primer menggunakan protein di epitel usus dengan sumber energi dari hidrolisis ATP.
 - e. Pengangkutannya tidak dihambat oleh senyawa yang menghambat aliran elektron pada rantai transfer elektron.
8. Septi melarang Windi yang kerap kali menjadikan minuman teh sebagai teman makan sehari-hari. Saat sarapan, teh biasa disajikan Windi dalam kondisi hangat dalam sebuah cangkir. Sementara saat makan siang, es teh menjadi pilihan minuman favoritnya. Kemudian pada makan malam Windi lebih memilih minum teh dari pada air putih atau susu hangat. Pada beberapa hari terakhir, Windi sering mengeluh pada Septi karena tubuhnya mudah lelah, selalu merasa letih, kadang sulit bernapas, terlihat pucat, mudah sakit, dan jantungnya berdebar tidak karuan.
- Berdasarkan uraian di atas, keluhan yang dialami oleh Windi disebabkan oleh
- a. kandungan tannin dan polifenol dalam teh mengikat protein dan zat besi yang terkandung dalam makanan yang baru dimakan
 - b. kandungan niacin dan etifenol dalam teh mengikat protein dan zat besi yang terkandung dalam makanan yang baru dimakan

- c. kandungan trigonelline dalam teh mengikat protein dan zat besi yang terkandung dalam makanan yang baru dimakan
 - d. kandungan quinic acid dalam teh mengikat protein dan zat besi yang terkandung dalam makanan yang baru dimakan
 - e. kandungan kafein dalam teh mengikat protein dan zat besi yang terkandung dalam makanan yang baru dimakan
9. Asam klorida yang dihasilkan oleh kelenjar dinding lambung akan memecah protein dalam makanan dan melawan virus atau bakteri yang masuk bersamaan dengan makanan. Pernyataan tersebut mendukung fungsi asam klorida sebagai
- a. antioksidan dan mengubah pepsin menjadi pepsinogen
 - b. antioksidan dan mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin
 - c. buffer dan mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin
 - d. disinfektan dan mengubah pepsin menjadi pepsinogen
 - e. disinfektan dan mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin

10. Vitamin A merupakan salah satu jenis vitamin larut dalam lemak yang berperan penting dalam pembentukan sistem penglihatan yang baik. Apabila tubuh mendapatkan suplai vitamin A yang berlebihan, maka yang akan dilakukan oleh tubuh adalah
- menggunakan Vitamin A semaksimal mungkin
 - menyimpan Vitamin A di dalam hati
 - memproses Vitamin A menjadi energi
 - membuang Vitamin A melalui feses
 - membuang Vitamin A melalui urin
11. Ketika seorang anak beranjak dewasa, umumnya mereka akan lebih jarang mengonsumsi susu, bahkan tidak sama sekali. Berbeda dengan saat mereka kecil susu dikonsumsi secara rutin. Dalam hal ini, berlaku hukum alam seperti, “Apa yang banyak digunakan maka akan banyak diproduksi, sedangkan apa yang sedikit atau tidak pernah digunakan maka akan semakin sedikit diproduksi, bahkan tidak sama sekali.” Berdasarkan informasi di atas, apabila kondisi tersebut dilakukan dalam rentang waktu yang lama, maka akibat yang akan terjadi pada tubuh adalah
- kekurangan suplai protein
 - hipersensitif terhadap kasein
 - tidak dapat mencerna protein
 - mengalami intoleransi laktosa
 - kegagalan dalam metabolisme lipid

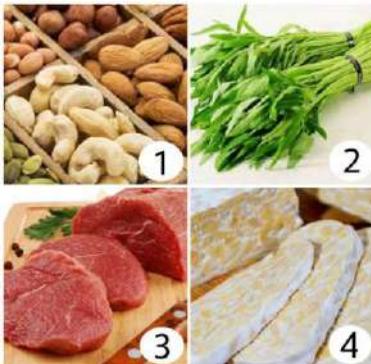
12. Perhatikan reaksi-reaksi enzimatik berikut ini!

- | | | |
|------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1. Peroksida air | $\xrightarrow{\text{Katalase}}$ | Air + Oksigen |
| 2. Amilum | $\xrightarrow{\text{Ptialin}}$ | Maltosa |
| 3. Lemak | $\xrightarrow{\text{Lipase}}$ | Asam lemak + Gliserol |
| 4. Peptida | $\xrightarrow{\text{Peptidase}}$ | Asam amino |
| 5. Maltosa | $\xrightarrow{\text{Maltase}}$ | 2 Glukosa |

Berdasarkan reaksi enzimatik tersebut, peristiwa yang terjadi di dalam usus halus ditunjukkan oleh nomor

- 1 dan 2
- 1 dan 3
- 2 dan 3
- 3 dan 4
- 4 dan 5

13. Perhatikan gambar berikut!



Anda diminta untuk memilih gambar bahan makanan yang mengalami proses pencernaan paling lama di dalam lambung manusia. Manakah gambar yang paling tepat?

- a. 1 dan 2, karena mengandung banyak serat
- b. 1 dan 3, karena mengandung banyak lemak
- c. 2 dan 3, karena mengandung banyak vitamin
- d. 2 dan 4, karena mengandung banyak glukosa
- e. 3 dan 4, karena mengandung banyak protein

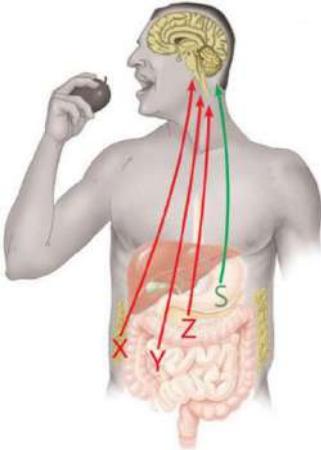
14. Telah dilakukan pengukuran berat badan dan tinggi badan terhadap tiga orang yang berbeda. Hasilnya adalah sebagai berikut.

Nama	Umur	Berat (kg)	Tinggi (cm)
Ani	18	44	160
Tiya	19	48	151
Yesi	20	49	153

Berdasarkan data di atas, manakah kriteria yang tepat sesuai dengan BMI (*Body Mass Index*)?

- a. Ani kurus, Tiya kurus, Yesi normal
- b. Ani kurus, Tiya normal, Yesi normal
- c. Ani kurus, Tiya normal, Yesi kurus
- d. Ani normal, Tiya kurus, Yesi normal
- e. Ani normal, Tiya normal, Yesi normal

15. Perhatikan gambar berikut!



Sumber: Campbell (2010)

Gambar di atas menunjukkan beberapa hormon yang meregulasi nafsu makan. Hormon-hormon tersebut bekerja pada wilayah otak yang mengendalikan pusat rasa kenyang dan menghasilkan impuls-impuls saraf yang membuat kita merasa lapar atau kenyang.

Apa yang akan terjadi apabila hormon S meningkat?

- Hormon X dan Y akan ikut meningkat
- Kadar gula darah akan mengalami penurunan
- Pankreas akan terangsang untuk menyekresikan insulin
- Memberikan sinyal pada otak untuk memicu perasaan lapar
- Memberikan petunjuk bagi otak untuk menekan nafsu makan

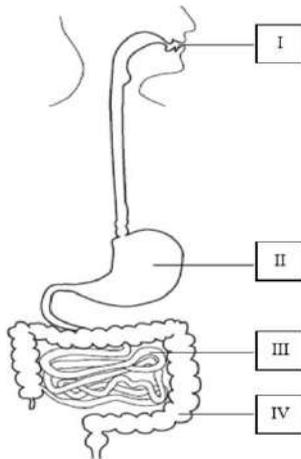
16. Saat lapar, perut akan mengeluarkan bunyi bergemuruh yang dalam istilah medis dikenal dengan sebutan *borborygmi*. Dalam kehidupan sehari-hari, *borborygmi* biasa kita sebut dengan istilah keroncongan.

Tentukanlah pernyataan yang tepat di bawah ini berdasarkan informasi di atas!

- a. Bunyi yang dikeluarkan disebabkan oleh pergerakan organ sistem pencernaan yang mengalami gangguan atau kerusakan akibat infeksi karena tidak terisi makanan.
- b. Bunyi yang dikeluarkan disebabkan oleh adanya zat dari otak yang mengirim sinyal lapar ke usus dan lambung sehingga otot dalam sistem pencernaan berkontraksi.
- c. Bunyi yang dikeluarkan berasal dari gerakan organ-organ sistem pencernaan yang kosong di dalam perut sehingga otot dalam sistem pencernaan berkontraksi.
- d. Bunyi yang dikeluarkan disebabkan oleh adanya gas berlebih yang bergerak bolak-balik di dalam usus sehingga otot dalam sistem pencernaan berkontraksi.
- e. Bunyi yang dikeluarkan disebabkan oleh adanya pergerakan dari organisme parasit yang beraktivitas di dalam organ sistem pencernaan.

17. Saat perjalanan pulang sekolah, Rahma merasa tubuhnya lemas karena terlambat makan. Ia juga merasa pusing, sulit berkonsentrasi, dan mengeluarkan keringat dingin. Munculnya gejala-gejala tersebut merupakan bentuk komunikasi dari tubuh yang disebabkan oleh
- penurunan jumlah konsentrasi gula darah
 - penurunan jumlah protein dalam darah
 - lumen usus dalam keadaan kosong
 - produk asam lambung meningkat
 - kontraksi usus meningkat

18. Perhatikan gambar berikut!



Sumber: Olimpiade OSN 2013

Di bawah ini, manakah baris yang sesuai untuk menyatakan derajat keasaman (pH) dari masing-masing bagian saluran pencernaan berdasarkan

gambar di atas?

Jawab	I	II	III	IV
a	6,5	2,5	8	9
b	8	2,5	6,5	9
c	2,5	6,5	8	9
d	9	8	2,5	6,5
e	8	9	6,5	2,5

19. Tania tidak sengaja tergigit cabai saat sedang memakan gorengan. Rasa pedas seperti terbakar dari cabai tersebut langsung terasa di lidahnya. Karena penasaran, Tania melihat dari dekat lidahnya di cermin dan melihat bintik-bintik yang berwarna kemerahan.

Berdasarkan ilustrasi di atas, hal tersebut dapat terjadi apabila zat *capsaicin* yang terkandung dalam cabai

- menyentuh papila, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah menerima panas
- menguap saat dikunyah, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah menerima panas
- merangsang indera pengecap dan pembau, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah menerima panas

- d. merangsang semua reseptor pengecap, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah menerima panas
 - e. melukai papila, sehingga reseptor saraf sensorik yang mendeteksi panas tinggi akan menyampaikan informasi ke otak bahwa lidah menerima panas
20. Lulu mengambil satu sendok nasi yang berada di piring dan memakannya. Saat ia mengunyah nasi tersebut, Lulu merasakan nasi yang awalnya hambar mulai terasa manis.
- Dari ilustrasi di atas, hal tersebut dapat terjadi karena
- a. saliva yang terdapat di dalam mulut akan menumpuk saat terjadi proses pengunyahan sehingga memberikan rasa manis pada nasi
 - b. enzim ptialin di dalam saliva akan membantu mengubah karbohidrat nasi menjadi gula, sehingga saat dikunyah nasi akan terasa manis
 - c. nasi memiliki kandungan glukosa yang tinggi sehingga menyebabkan timbulnya rasa manis saat dikunyah
 - d. terjadi proses perubahan pati menjadi glukosa saat mengunyah, sehingga memberikan rasa manis pada nasi
 - e. amilum yang terkandung di dalam nasi memiliki rasa yang manis sehingga saat dikunyah nasi akan terasa manis

21. Pak Agung memberi arahan pada peserta didik kelas XI IPA 2 untuk merancang sebuah percobaan yang bertujuan untuk membuktikan adanya mucin di dalam air ludah. Alat dan bahan untuk rancangan percobaan ini adalah beker gelas, pipet tetes, tabung reaksi, kertas saring, air ludah, dan asam asetat. Prosedur yang tepat untuk melakukan percobaan tersebut adalah
- a. kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalam tabung. Amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi. Kemudian saring dan masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi
 - b. kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalamnya, lalu saring. Masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi. Diamkan selama 1 menit, lalu amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi
 - c. kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas, lalu saring. Masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalam tabung. Amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi
 - d. kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas, lalu diamkan selama 1 menit. Kemudian saring dan masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalamnya dan amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi

- e. kumpulkan 4 mL air ludah ke dalam beker gelas. Tambahkan 1 tetes asam asetat encer ke dalamnya lalu diamkan selama 1 menit. Kemudian saring dan masukkan hasil penyaringannya ke dalam tabung reaksi. Amati presipitasi dan perubahan viskositas yang terjadi

22. Saat jam istirahat, Tiara makan siang sambil mengobrol dan tertawa bersama teman- temannya. Namun tiba-tiba saja Tiara mengalami tersedak dan batuk-batuk sehingga tidak dapat melanjutkan makan.

Penyebab yang sesuai dengan kejadian tersebut adalah

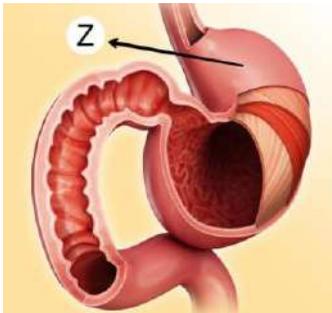
- a. terlalu banyak udara yang masuk bersama makanan sehingga udara akan ikut masuk ke dalam esofagus dan menyebabkan batuk
- b. tidak melakukan proses pengunyahan dengan benar sehingga makanan akan tertelan dengan ukuran besar dan akan menyumbat esofagus
- c. saat menelan tidak dibantu dengan meminum air atau kuah makanan sehingga menyebabkan makanan menjadi sulit ditelan
- d. kegagalan fungsi epligotis yang menyebabkan makanan akan masuk ke saluran pernapasan sehingga akan menyumbat dan membuat sesak napas
- e. menelan terlalu banyak makanan sehingga makanan akan sulit dialirkan menuju ke ventrikulus karena masih tertahan di dalam esofagus

23. Pada tahun 2012, wanita asal Inggris diketahui meminum koktail yang mengandung nitrogen cair, sehingga hampir seluruh bagian lambungnya pun rusak. Setelah menjalani operasi pengangkatan lambung, wanita ini ternyata masih dapat hidup.

Berdasarkan peristiwa di atas, kemungkinan yang dapat dilakukan oleh wanita tersebut dalam memperoleh nutrisi untuk kebutuhan tubuhnya adalah

- a. mengkonsumsi makanan dalam porsi kecil dengan tambahan suplemen vitamin yang harus dikonsumsi setiap hari.
- b. mengkonsumsi makanan seperti biasa dengan tambahan suplemen vitamin dan obat-obatan seperti antibiotik
- c. memasukkan nutrisi makanan dan obat-obatan seperti antibiotik ke dalam tubuh melalui cairan infus
- d. memasukkan nutrisi enteral ke dalam tubuh melalui tabung Gastrostomi Endoskopi Perkutan (PEG)
- e. memasukkan nutrisi makanan dan obat-obatan ke dalam tubuh melalui selang Nasogastrik (NGT)

24. Perhatikan gambar berikut!



Sumber:

<https://www.idntimes.com/science/discovery/amp/bayu/manusia-tetap-bisa-hidup-tanpa-organ-ini>

Apa nama bagian lambung beserta zat yang dihasilkan?

- a. Kardiak, menghasilkan HCl
- b. Kardiak, menghasilkan musin
- c. Pylorus, menghasilkan cairan alkali
- d. Fundus, menghasilkan HCl dan musin
- e. Fundus, menghasilkan cairan alkali

25. *Jaundice* atau penyakit kuning adalah gangguan yang menyerang sistem pencernaan di hati. Gangguan proses pencernaan di hati dapat menyebabkan tubuh mengalami kelebihan zat bilirubin. Bilirubin adalah sisa pecahan sel darah merah yang diproses oleh hati untuk disalurkan ke sistem pencernaan dan dibuang bersama feses. Beberapa gejala dari penyakit ini adalah feses berwarna kuning atau putih pucat, urin berwarna gelap, dan rasa gatal di seluruh badan. Saran yang tepat agar kita terhindar dari penyakit ini adalah

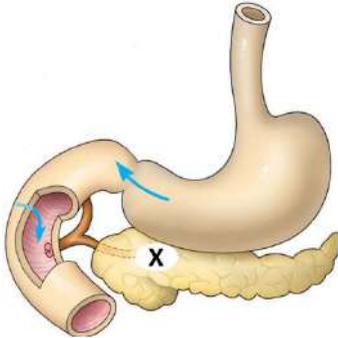
- a. menurunkan berat badan dan mengontrolnya dalam rangka untuk mencegah risiko terkait
- b. fitness teratur dengan adanya instruktur yang baik dan melakukan olahraga fitness dengan teratur
- c. membatasi asupan makanan yang mengandung sodium tinggi (garam), lemak, dan kolesterol
- d. berolahraga secara teratur selama 20-30 menit, menggunakan alat-alat gym atau pergi ke gym dengan teknik yang benar.
- e. tidak menyalahgunakan NAPZA (terutama berbagi jarum suntik) dan menghindari berhubungan seksual dengan berganti pasangan

26. Sari makanan yang diserap di usus halus akan dibawa menuju ke hati sebelum disebarkan ke seluruh tubuh.

Manakah di bawah ini pernyataan yang paling tepat terkait informasi di atas dengan fungsi hati sebagai salah satu organ pencernaan?

- a. Perombak sel-sel darah merah
- b. Penghasil bilirubin dan biliverdin
- c. Membersihkan racun-racun dalam darah
- d. Membersihkan darah dari bakteri penyebab penyakit
- e. Menyesuaikan kadar glukosa dan zat lain dalam darah

27. Perhatikan gambar berikut!



Sumber: Campbell (2010)

Pernyataan yang tepat berkaitan dengan enzim dan perannya dari organ pencernaan yang ditunjukkan oleh huruf X adalah

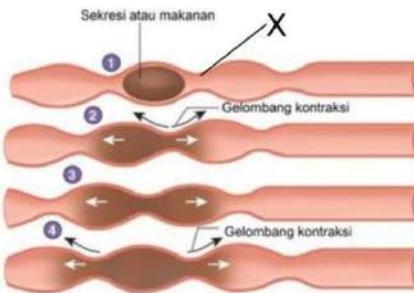
- sukrase, mencerna sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa
 - lipase, mencerna lemak menjadi asam lemak dan gliserol
 - pepsin, merombak protein menjadi polipeptida
 - tripsin, mengubah tepung menjadi maltosa
 - rennin, mengubah tepung menjadi kasein
28. Pankreas adalah organ saluran pencernaan yang merupakan sumber utama enzim lipase. Enzim lipase berfungsi untuk memecah lemak menjadi molekul yang lebih kecil yang disebut dengan asam lemak dan gliserol. Enzim lipase pankreas bekerja di dalam usus halus.

Berdasarkan informasi di atas, pencernaan lemak oleh enzim lipase yang terjadi di usus halus dapat

berjalan optimal karena

- sisi alosterik lipase terbuka pada suasana asam
- sisi alosterik lipase terbuka pada suasana netral
- sisi aktif lipase dapat bekerja optimal pada suasana asam
- sisi aktif lipase dapat bekerja optimal pada suasana basa
- sisi aktif lipase dapat bekerja optimal pada suasana netral

29. Perhatikan gambar berikut!



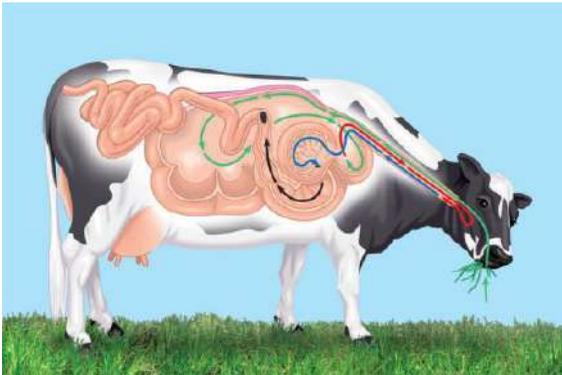
Sumber: Chalik (2016)

Zat-zat buangan dari sistem pencernaan menjadi semakin padat saat mengalami gerakan peristaltik seperti yang ditunjukkan pada gambar. Material tersebut membutuhkan waktu kira-kira 12-14 jam untuk bergerak di sepanjang kolon.

Apabila yang ditunjukkan oleh huruf X teriritasi oleh infeksi virus dan bakteri, maka akibat yang akan timbul adalah

- a. air yang diserap kembali akan semakin berkurang sehingga terjadi diare
- b. keluarnya darah pada saat buang air besar karena terjadi peradangan
- c. feses akan bergerak dengan sangat lambat sehingga terjadi konstipasi
- d. meningkatnya jumlah kandungan lendir ketika buang air besar
- e. terjadinya malformasi pembuluh darah di dinding kolon

30. Perhatikan gambar berikut!



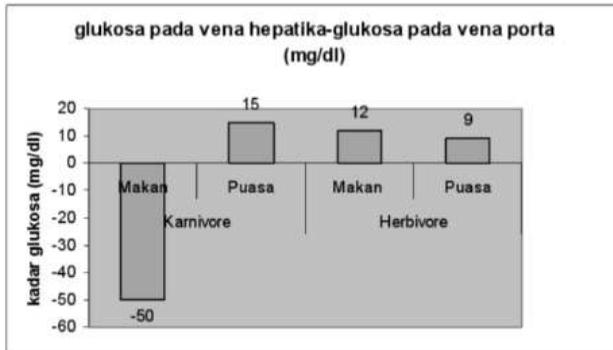
Sumber : Campbell (2010)

Gambar di atas menunjukkan proses digesti ruminansia. Pencernaan makanan secara mekanik ditunjukkan oleh anak panah berwarna

- a. hijau dan merah
- b. hijau dan biru
- c. merah dan biru
- d. merah dan hitam
- e. biru dan hitam

31. Dua contoh hewan herbivora adalah sapi dan kuda. Sapi merupakan hewan memamah biak dan fermentasi makanan berlangsung di daerah rumen, sedangkan kuda bukan hewan memamah biak dan fermentasi makanan terjadi di dalam cecum. Pernyataan berikut yang tepat adalah
- kuda mampu menyerap nutrisi lebih banyak dari makanan yang dimakannya
 - sistem pencernaan kuda lebih efisien dibandingkan dengan sistem pencernaan sapi
 - feses kuda mengandung biomasa yang lebih tinggi per kilogram makanan yang dimakannya
 - sapi mengandalkan mikroorganisme untuk mendegradasi selulosa pada makanan yang dicernanya
 - konsumsi makanan dari sapi lebih tinggi dari kuda (jumlah makanan yang dimakan/kilogram berat badan/hari)
32. Berdasarkan cara memperoleh makanannya mamalia digolongkan menjadi herbivora, karnivora, dan omnivora. Hewan karnivora adalah hewan yang memperoleh sebagian besar makanannya dari daging. Daging mengandung banyak glikogen dan protein. Hewan herbivora adalah hewan yang memperoleh energinya dari tanaman yang dimakan. Tanaman mengandung banyak serat dan sedikit polisakarida pada sitoplasma selnya. Untuk mengetahui pengaruh kedua tipe makanan tersebut terhadap kadar glukosa

darah dari masing-masing kelompok hewan, Dr. Riganata van Puyeng melakukan pengukuran kadar glukosa darah pada vena porta hepatika dan vena hepatika. Hasilnya dapat dilihat sebagai berikut:



Sumber: Olimpiade (Soal OSN 2012)

Manakah pernyataan di bawah ini yang tepat berdasarkan hasil pengamatan di atas?

- Pada hewan karnivora, penyerapan glukosa di usus terjadi pada saat makan dan puasa.
- Pada hewan herbivora, pelepasan glukosa dari hati terjadi pada saat makan dan puasa.
- Ketika makan, sumber glukosa dari metabolime sel hewan herbivora berasal dari glukosa yang diserap di usus.
- Ketika makan, sumber glukosa dari metabolisme sel hewan karnivora berasal dari glukosa yang dilepaskan di hati.
- Pada hewan karnivora dan herbivora, glukosa diserap di hati ketika makan, dan peristiwa sebaliknya terjadi ketika puasa.

33. Hasil percobaan lanjutan pada hewan herbivora menunjukkan dari 100% glukosa yang terkandung dalam tanaman yang dimakannya (sebagian besar dalam bentuk selulosa), 33% diubah menjadi asam lemak, dan hanya 18% yang diserap dalam bentuk glukosa di usus. Berdasarkan keterangan tersebut manakah pernyataan berikut yang tepat?
- Hewan herbivora selalu memiliki kadar glukosa yang lebih rendah pada vena porta hepatica jika dibandingkan dengan kadar glukosa pada vena hepatica.
 - Hewan herbivora selalu memiliki kadar glukosa yang lebih tinggi pada vena porta hepatica jika dibandingkan dengan kadar glukosa pada vena hepatica.
 - Sumber glukosa darah pada hewan herbivora pada saat kelaparan adalah hasil dari glukoneogenesis di hati dengan bahan baku asam lemak.
 - Sumber glukosa darah pada hewan herbivora pada saat kelaparan adalah hasil dari glikogenolisis di hati.
 - Sumber glukosa darah pada hewan herbivora pada saat kelaparan adalah kondensasi glikogen di hati.
34. Ibu Indah sudah lima hari ini mengeluh badannya terasa lemas dan nafsu makan hilang. Setiap kali makan, Ibu Indah selalu merasa mual dan ingin muntah. Bila terkena makanan yang pedas, ulu hatinya terasa nyeri. Akibat sering mual dan muntah, berat

badannya turun dari 58 kg menjadi 48 kg. Pada pemeriksaan fisik, warna lidah Ibu Indah berwarna putih dan wajahnya pucat. Diduga, saat mengkonsumsi makanan terdapat bakteri salmonela yang ikut masuk ke dalam lambung Ibu Indah. Dokter menyarankan agar Ibu Indah segera diopname.

Berdasarkan ilustrasi di atas, gangguan pencernaan yang dialami oleh Ibu Indah adalah

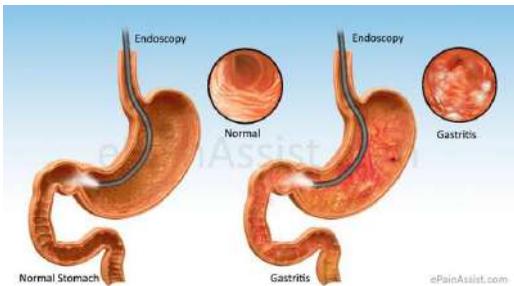
- a. IBS
- b. Dispepsia
- c. Divertikulitis
- d. Kolitis ulserativa
- e. Typhus Abdominalis

35. *Kwashiorkor* masih menjadi masalah kesehatan paling umum di negara-negara yang memiliki persediaan makanan terbatas seperti sub-Sahara Afrika, Asia Tenggara, dan Amerika Tengah. Salah satu ciri fisik dari penyakit ini adalah membengkaknya bagian perut. Berdasarkan informasi di atas, terjadinya pembengkakan pada kasus *Kwashiorkor* disebabkan oleh

- a. jumlah protein (albumin) yang berlebihan di dalam darah menyebabkan zat-zat seperti hormon, bilirubin, dan obat-obatan mengalir ke bagian tubuh yang tidak membutuhkan
- b. jumlah protein (albumin) yang berlebihan di dalam darah menyebabkan cairan dalam pembuluh darah tertahan dan tidak dapat mengalir jaringan sekitar

- c. kurangnya jumlah protein (albumin) di dalam darah yang menyebabkan radikal bebas bereaksi langsung dengan bagian tubuh dan mengalami kerusakan sel
- d. kurangnya jumlah protein (albumin) yang menyebabkan zat-zat seperti hormon, bilirubin, dan obat-obatan tidak mengalir ke bagian tubuh yang membutuhkan
- e. kurangnya jumlah protein (albumin) yang menyebabkan cairan dalam pembuluh darah tidak ada yang menahan sehingga banyak cairan yang merembes ke jaringan sekitar

36. Perhatikan gambar berikut!



Sumber:

<https://www.wowkeren.com/amp/berita/tampil/00233248.html>

Penyakit di atas memiliki beberapa gejala yang biasa terjadi, seperti nyeri yang terasa panas dan perih di perut bagian ulu hati, mual, muntah, hilang nafsu makan, tinja berwarna hitam, dan muntah darah.

Dugaan penyebab yang memicu timbulnya penyakit

tersebut adalah

- a. adanya pemecahan mukosa oleh asam lambung sehingga menyebabkan iritasi dan pembengkakan
- b. terkikisnya dinding lambung yang menyebabkan luka sehingga mengenai jaringan yang lebih dalam
- c. rusaknya mukus pelindung lambung yang menyebabkan peradangan pada mukosa lambung
- d. kembalinya cairan yang berada di dalam lambung ke esofagus sehingga menyebabkan peradangan dan mengiritasi lapisan
- e. terjadinya komplikasi operasi pada lambung menyebabkan saraf vagus yang mengatur gerakan otot lambung mengalami kerusakan

37. Salah satu penyakit yang menyerang empedu adalah batu empedu. Kebanyakan batu terbentuk dari kolesterol dan bersama zat lain seperti mukus, kalsium bilirubinat, dan protein membentuk semacam kristal batu. Setelah diteliti, ternyata perempuan merupakan faktor resiko terbesar menderita penyakit batu empedu dibandingkan dengan pria. Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?

- a. Hormon progesteron pada perempuan menyebabkan kadar kolesterol pada empedu menjadi lebih tinggi.
- b. Hormon testosteron pada perempuan menyebabkan kadar kolesterol pada empedu menjadi lebih tinggi.

- c. Hormon esterogen pada perempuan menyebabkan kadar kolesterol pada empedu menjadi lebih tinggi.
- d. Hormon oksitosin pada perempuan menyebabkan kadar kolesterol pada empedu menjadi lebih tinggi.
- e. Hormon FSH pada perempuan menyebabkan kadar kolesterol pada empedu menjadi lebih tinggi.

38. Gejala yang biasa terjadi pada orang yang menderita penyakit GERD diantaranya adalah rasa asam atau pahit di mulut dan sensasi perih atau panas terbakar di dada dan ulu hati. Kedua gejala ini biasanya akan semakin memburuk saat penderita membungkuk, berbaring, dan setelah selesai makan.

Berdasarkan informasi di atas, manakah dugaan di bawah ini yang tepat mengenai penyebab terjadinya penyakit GERD?

- a. Melemahnya sfingter yang terletak di antara lambung dan duodenum mengakibatkan makananyang telah tersalurkan ke duodenum kembali ke lambung.
- b. Melemahnya sfingter yang terletak di kerongkongan bagian bawah mengakibatkan isi lambung yang berisi makanan dan asam lambung naik ke kerongkongan.
- c. Menipisnya lapisan terluar lambung (serosa) yang mengakibatkan gesekan sehingga isi lambung yang berisi makanan dan asam lambung naik ke kerongkongan.

- d. Melemahnya kontraksi otot longitudinal dan sirkuler pada kerongkongan sehingga memperlambat gerakan peristaltik pada usus yang mengakibatkan makanan tidak dapat dipecah.
 - e. Menipisnya lapisan luar kerongkongan (serosa) yang mengakibatkan menurunnya jumlah produksi cairan serosa yang berfungsi untuk melumasi dan melindungi kerongkongan.
39. Salah satu hal yang cukup sering dikaitkan dengan usus buntu adalah karena konsumsi cabai yang berlebihan. Terlalu sering mengonsumsi makanan pedas dianggap lebih beresiko mengalami peradangan di bagian usus buntu. Manakah pernyataan di bawah ini yang tepat terkait dengan argumen di atas?
- a. Salah, karena usus buntu disebabkan oleh infeksi bakteri sehingga menyebabkan terjadinya peradangan pada organ usus.
 - b. Benar, karena penumpukan biji cabai yang sulit dicerna dapat menyumbat lubang usus sehingga menyebabkan pembengkakan dan infeksi.
 - c. Salah, karena biji yang terdapat pada cabai mudah dicerna sehingga tidak akan menyebabkan penumpukan pada usus.
 - d. Benar, karena kandungan *capsaicin* pada cabai dapat mengiritasi usus sehingga menyebabkan infeksi apabila dikonsumsi terlalu banyak.

- e. Salah, karena usus memiliki lapisan serosa sehingga kandungan *capsaicin* pada cabai tidak akan mengiritasi usus.

40. Akibat bangun kesiangan, Imam hanya memakan sepotong roti sebagai menu sarapannya pagi ini. Selang beberapa menit kemudian, tiba-tiba Imam mengalami cegukan.

Dugaan yang tepat terkait dengan penyebab terjadinya cegukan sesuai dengan ilustrasi di atas adalah

- a. rasa gugup selama makan merupakan bentuk emosi dari tubuh sehingga cenderung menelan udara lebih banyak menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma
- b. roti adalah makanan kering yang sulit dikunyah dan ditelan sehingga akan mengiritasi lapisan kerongkongan menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma
- c. pergerakan yang terburu-buru saat makan menyebabkan udara tertelan lebih banyak sehingga menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma
- d. memakan roti tanpa minum air akan mengiritasi lapisan kerongkongan sehingga menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma
- e. perubahan suhu yang secara mendadak pada esofagus setelah makan menyebabkan saraf terangsang dan memicu kontraksi diafragma.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Y., Zen, J., Tiara A. (2020). Developing Critical Thinking Skills Assessment of Digestive System for Senior High Schools. *Atlatis Press*. 5031: 24-31
- Anwar, Yenny., S permata., & Ermayanti (2020). Measuring biology educations students' critical thinking skill using online systems. *Journal of Physics: Conference Series*. 1480: 1-5.
- Arifin, Zainal. (2012). *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2017). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Campbell, N. A. dkk. (2010). *Biologi* (jilid 3). Jakarta: Erlangga.
- Costa, A. L. (1985). *Developing Minds A Resource Book For Teaching Thinking*.
- USA: Association For Supervision And Curriculum Development.
- Devellis, R. F. (2003). *Scale Development: Theory and Application*. California: Sage Publication, Inc.
- Djaali, dan Pudji Muljono. 2008. *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta:Grasindo.
- Emerson, M.K. (2013). A Model For Teaching Critical Thingking.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED540588.pdf>.
Diakses pada 5 Maret 2020.
- R. H. Ennis, Goal critical thinking curriculum. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD), 1985



Kemampuan berpikir kritis merupakan proses berpikir terampil dan bertanggung jawab ketika seseorang mempelajari suatu permasalahan dari semua sudut pandang, dan terlibat dalam penyelidikan sehingga dapat memperoleh opini, penilaian, atau pertimbangan terbaik menggunakan kecerdasannya untuk menarik kesimpulan. Soal-soal pada instrumen soal berpikir kritis ini telah tervalidasi

oleh Ahli konten, konstruk dan bahasa dengan total soal sebanyak 40 soal pilihan ganda Penulis sangat menyadari bahwa penyusunan Instrumen ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak terdapat kesalahan serta kekurangan di dalamnya.

Bening
media PUBLISHING

 www.bening-mediapublishing.com

 **0823 7200 8910**

ISBN 978-623-8006-74-8

