

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**



MATA PELAJARAN : BIOLOGI
KELAS / SEMESTER : XI MIPA / GENAP
PENYUSUN : Resti Puspa Dewi

**MA Madinatul Istiqamah Nagrak
Jl. Karangtengah-Nagrak, Kp. Gudang, Balekambang-Nagrak
Kab. Sukabumi JawaBarat**

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA S Miftahussa'adah Parungkuda

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas /Semester : XI / Genap

Program : Peminatan MIPA

Materi Pokok : Sistem Ekskresi

Sub pokok : Organ Hati dan Kulit

Alokasi waktu : 2 x 30 menit

A. Kompetensi Inti (KI)

Kompetensi Sikap
<p>KI 1. Kompetensi Sikap Spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”.</p> <p>KI 2. Kompetensi Sikap Sosial yaitu “Menghayati dan mengamalkan perilaku, jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif, Dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.</p>

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

No	KD Pengetahuan	No	KD Keterampilan
3.9	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem ekskresi manusia	4.9	Menyajikan hasil analisis pengaruh pola hidup terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ yang menyebabkan gangguan pada sistem ekskresi serta kaitannya dengan teknologi
No	IPK Pengetahuan	No	IPK Keterampilan
3.9.1.1	Menganalisis masalah mengenai gangguan fungsi pada organ hati		
3.9.1.2	Menganalisis masalah mengenai gangguan fungsi pada organ kulit		

3.9.2.1	Mendiskusikan kelainan dan penyakit yang berhubungan dengan organ hati	4.9.2.1	Mengemukakan hasil penyelidikan mengenai permasalahan gangguan fungsi pada organ hati di depan kelas
3.9.2.2	Mendiskusikan kelainan dan penyakit yang berhubungan dengan organ kulit	4.9.2.2	Mengemukakan hasil penyelidikan mengenai permasalahan gangguan fungsi pada organ kulit di depan kelas

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* melalui pembelajaran online (daring) peserta didik mampu:

1. Menganalisis masalah mengenai gangguan fungsi pada organ hati
2. Menganalisis masalah mengenai gangguan fungsi pada organ kulit
3. Mendiskusikan kelainan dan penyakit yang berhubungan dengan organ organ hati
4. Mendiskusikan kelainan dan penyakit yang berhubungan dengan organ organ kulit

Sehingga peserta didik dapat membangun kesadaran akan kebesaran Tuhan YME, menumbuhkan perilaku disiplin, jujur, aktif, responsif, santun, bertanggung jawab, dan kerjasama.

D. Materi Pembelajaran

Hati berfungsi untuk mengeksresikan getah empedu zat sisa dari perombakan sel darah merah yang telah rusak dan dihancurkan di dalam limpa. Selain berfungsi sebagai organ ekskresi, hati juga berperan sebagai penawar racun, menyimpan glikogen (gula otot), pembentukan sel darah merah pada janin dan sebagai kelenjar pencernaan.

Kulit berfungsi sebagai sistem ekskresi karena mampu mengeluarkan cairan berupa keringat. Keringat ini dikeluarkan oleh kulit melalui kelenjar keringat (*glandula sudorifera*) yang terletak di lapisan dermis kulit.

Kelainan dan penyakit yang berhubungan dengan organ hati diantaranya adalah kanker hati, penyakit kuning, hepatitis dan lainnya. Ada banyak sekali penyakit yang berhubungan dengan organ kulit diantaranya adalah kanker kulit, ringworm, jerawat, psoriasis, biduran, dan masih banyak lagi

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Metode dan Model Pembelajaran :

Pertemuan	No IPK	Metode dan Model Pembelajaran
III	3.9.1.1	<i>Metode: diskusi, tanya jawab dan penugasan</i> <i>Model :Problem Based Learning (PBL)</i>
	3.9.1.2	
	3.9.2.1	
	3.9.2.2	
	4.9.2.1	
	4.9.2.2	

F. Alat, Media

1) Alat

laptop,

2) Media

- a) Zoom meeting, Google Classroom, WAG, LKPD . PPT sistem ekskresi pada hati dan kulit, video youtube tentang mekanisme ekskresi pada hati, gambar organ hati yang sehat dan tidak sehat, Bahan ajar

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 3 (2 x 30 menit)

No IPK	IPK
3.9.1.1	Menganalisis masalah mengenai gangguan fungsi pada organ hati
3.9.1.2	Menganalisis masalah mengenai gangguan fungsi pada organ kulit
3.9.2.1	Mendiskusikan kelainan dan penyakit yang berhubungan dengan organ hati
3.9.2.2	Mendiskusikan kelainan dan penyakit yang berhubungan dengan organ kulit
4.9.2.1	Mengemukakan hasil penyelidikan mengenai permasalahan gangguan fungsi pada organ hati di depan kelas
4.9.2.2	Mengemukakan hasil penyelidikan mengenai permasalahan gangguan fungsi pada organ kulit di depan kelas

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu (menit)
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Melalui zoom meeting guru memberi salam , link nya sudah dibagikan sebelumnya melalui Google Classroom (https://classroom.google.com/c/MjY3OTcxNTk1NDcy/a/MzY1MjIxODc5Njg0/details) • Guru memeriksa kesiapan kelas (kebersihan, kerapian dan kelengkapan mengajar yang ada di dalam kelas) dan kesiapan peserta didik (berdo'a, Literasi, membaca Alquran, dan 	5

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu (menit)
	<p>menyanyikan lagu indonesia raya) sebelum kegiatan pembelajaran dimulai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkondisikan siswa dengan cara presensi siswa • Guru memberikan apersepsi dengan mengulang sedikit materi minggu lalu tentang paru-paru sebagai organ ekskresi. • Guru menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran • Guru memberikan motivasi peserta didik dengan berupa menyajikan gambar hati sehat dan tidak sehat (mengamati).  <p>Sumber : viva.co.id https://www.viva.co.id/gaya-hidup/kesehatan-intim/1014822-ngerini-yang-terjadi-jika-organ-hati-tertimbun-lemak) Sambil memberikan pertanyaan : “Gambar apa ini ? apa perbedaan gambar tersebut ?” (menanya) (Saintifik)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan dengan seksama kemudian memberikan tanggapan (<i>kemampuan literasi</i>) • Guru mengkondisikan peserta didik berada pada kelompoknya (breakout room pada zoom meeting) dan menjelaskan maksud tujuan diskusi serta tugas kelompok • Guru membagikan link bahan ajar dan mengarahkan agar membaca buku, internet atau yang lainnya tentang sistem ekskresi sebagai bahan untuk diskusi (https://drive.google.com/file/d/1Hq8FgHYDrb9n0iuTyyY9JzcxqcSnn7G1/view?usp=drivesdk) 	5
Inti	<p>Stimulation (memberi stimulus);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menayangkan video mekanisme kerja hati dari Aplikasi Youtube dengan membagikan layar pada zoom meeting (sumber : https://youtu.be/VhT8EQd-Bac) • Guru menayangkan Power point tentang Sistem Ekskresi pada organ hati dan kulit (https://drive.google.com/file/d/1HwSkPx0h2jfu4L7z27f04Qk4N-MOpEPz/view?usp=drivesdk) 	5
	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan dengan seksama • Guru membagikan link LKPD (https://drive.google.com/file/d/1Hw0xvgal4ikT3seX3BcLrVNFd9tB0UO0/view?usp=drivesdk) <p>Problem Statement (mengidentifikasi masalah)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengidentifikasi dan menganalisis masalah yang diberikan pada LKPD 	15

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi waktu (menit)
	<p>Data Collecting (mengumpulkan data)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencari dan mengumpulkan data/informasi tentang penyakit jerawat dan hepatitis untuk menjawab pertanyaan pada lembar kerja siswa yang diberikan. <p>Data Processing (mengolah data)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dalam kelompok menyelesaikan diskusi tentang tentang penyakit jerawat dan hepatitis dan menjawab seluruh soal pada lembar kerja siswa • Peserta didik <i>bekerja sama</i> dengan anggota kelompoknya untuk mengisi LKPD • Guru membimbing peserta didik dalam menjawab LKPD tersebut dan mengarahkan peserta didik mengisi LKPD dengan <i>jujur</i> <p>Verification (memverifikasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membandingkan hasil diskusi antar kelompok sambil melakukan diskusi kelas(mencoba, menalar, mengkomunikasi) • Beberapa kelompok diminta <i>mempresentasikan</i> hasil diskusi kelompok (literasi) • Peserta didik yang lain <i>mendengarkan dengan seksama</i> presentasi kelompok yang tampil • Dengan bimbingan guru, kelompok yang lain menganalisis hasil diskusi yang dipaparkan oleh kelompok penyaji 	5
Penutupan	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab pertanyaan/kuis pada link (https://drive.google.com/file/d/1HrGFZB6p4Hu05KWfhSFyhiiWtROLD53U/view?usp=drivesdk) dan mengumpulkan hasil aktivitas belajarnya dengan memfoto hasil tugas dan mengupload nya di google classroom (https://classroom.google.com/c/MjY3OTcxNTk1NDcy/a/MzY1MjIxODc5Njg0/details) • Kelompok penyaji dengan bimbingan guru menyimpulkan pembahasan LKPD dan umpan balik/refleksi dan review mengenai materi yang telah dikembangkan. • Guru mengajak peserta didik untuk mensyukuri kehadiran TYME dengan mengintegrasikan terhadap QS An-nisa ayat 56 • Guru memberikan penghargaan pada peserta didik dan memberikan penugasan untuk mempelajari materi pertemuan berikutnya, serta mengucapkan salam penutup 	10 5 5

H. Sumber Belajar

- SriLestari, Endang. 2009. *Biologi Makhluk Hidup dan Lingkungannya SMA/MA untuk kelas XI*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional

I. Penilaian Pembelajaran

Bahan penilaian berupa *portofolio*, penilaian yang dilakukan meliputi: **penilaian sikap**, **penilaian pengetahuan** (*kebenaran jawaban*), dan **penilaian keterampilan** (*psikomotor*).

Lembar Penilaian Presentasi Siswa (Psikomotor)

Nama Siswa						
Kelas						
No	Aspek	Skor				
		1	2	3	4	Total
1	Penggunaan bahasa saat presentasi					
2	Kejelasan suara saat presentasi					
3	Penguasaan materi presentasi					
4	Menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan materi presentasi					
5	Penampilan kerapian, kesopanan dan percaya diri saat presentasi					
Aspek	1	2	3	4		
Penggunaan bahasa saat presentasi	Siswa menggunakan bahasa yang tidak sopan dan tidak baku saat presentasi.	Siswa menggunakan bahasa yang kurang sopan dan baku saat presentasi.	Siswa menggunakan bahasa yang cukup sopan dan baku saat presentasi.	Siswa menggunakan bahasa yang sopan dan baku saat presentasi.		
Kejelasan suara saat presentasi	Volume, pelafalan dan intonasi suara saat presentasi tidak jelas.	Volume, pelafalan dan intonasi suara saat presentasi kurang jelas.	Volume, pelafalan dan intonasi suara saat presentasi jelas.	Volume, pelafalan dan intonasi suara saat presentasi sangat jelas.		
Penguasaan materi presentasi	Materi yang dipresentasikan tidak dikuasai dengan baik.	Materi yang dipresentasikan kurang dikuasai dengan baik.	Materi yang dipresentasikan dikuasai dengan baik.	Materi yang dipresentasikan sangat dikuasai dengan baik.		
Menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan materi presentasi	Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan materi presentasi.	Jawaban yang diberikan siswa kurang menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan materi presentasi	Jawaban yang diberikan siswa cukup menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan materi presentasi.	Siswa dapat menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan materi presentasi dengan baik.		
Penampilan saat presentasi (kerapian dan percaya diri)	Penampilan siswa tidak rapi, menggunakan terlihat tidak percaya diri saat presentasi	Penampilan siswa cukup rapi namun terlihat kurang percaya diri saat presentasi.	Penampilan siswa cukup rapi namun terlihat cukup percaya diri saat presentasi.	Penampilan siswa rapi dan terlihat sangat percaya diri dan menguasai saat presentasi.		

Teknik penilaian:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor siswa}}{\text{Total skor}} \times 100$$

Lembar Observasi Penilaian Sikap (Afektif)

No	Nama	Disiplin			Kerjasama			Teliti			Nilai Akhir
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1.											
2.											
Indikator Aspek penilaian							Keterangan				
Disiplin							3 = Jika tiga indikator terlihat 2 = Jika dua indikator terlihat 1 = Jika satu indikator terlihat				
<ul style="list-style-type: none"> • Tertib mengikuti instruksi • Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta • Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif 											
Kerjasama											
<ul style="list-style-type: none"> • Ikut berperan dalam kegiatan diskusi • Memusatkan perhatian pada tujuan kelompok • Memberikan pendapat dalam menyelesaikan LKPD 											
Teliti											
<ul style="list-style-type: none"> • Telitidalamhalmelakukanpengamatan <ul style="list-style-type: none"> • Telitidalamhalmencatat data • Telitidalamhalmendeskripsikanhasilpengamatan 											

Teknik penilaian:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor siswa}}{\text{Total skor}} \times 100$$

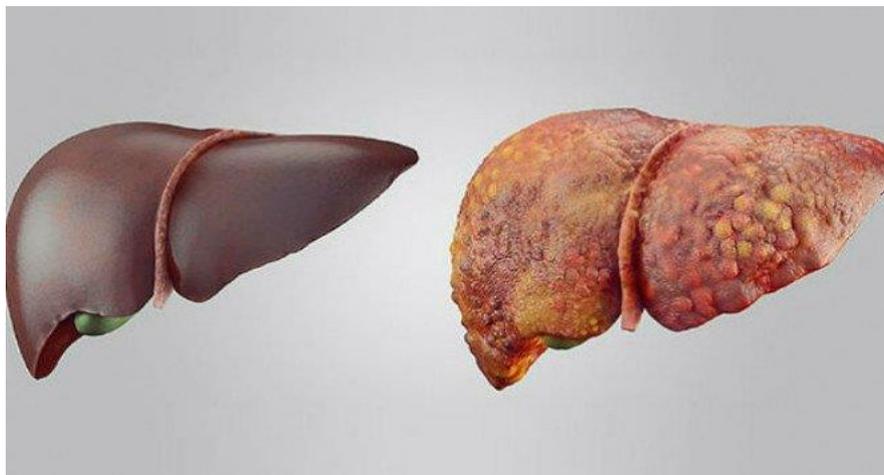
MEDIA PEMBELAJARAN

Video youtube mengenai mekanisme kerja hati

<https://youtu.be/VhT8EOd-Bac>

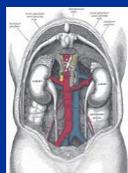
gambar hati sehat dan tidak sehat

sumber : viva.co.id [<https://www.viva.co.id/gaya-hidup/kesehatan-intim/1014822-ngerini-yang-terjadi-jika-organ-hati-tertimbun-lemak>]



PPT Sistem ekskresi organ Hati dan Kulit

SISTEM EKSKRESI PADA MANUSIA



Hati (hepar)

- Merupakan kelenjar terbesar dalam tubuh manusia (2 kg) yang terletak di rongga perut sebelah kanan di bawah diafragma



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

- A. Judul** : Jerawat dan hepatitis
B. Tujuan : Menganalisis masalah mengenai jerawat dan hepatitis
Memperoleh hubungan antara struktur kulit dan hati dengan bioprosesnya

C. Tanggal :

D. Nama Anggota kelompok

E. Langkah Kerja

- 1) Bacalah kasus mengenai jerawat dan hepatitis
- 2) Jawablah pertanyaan yang ada dengan diskusi kelompok dan menggunakan berbagai sumber yang ada.

Artikel 1

Informasi Seputar Penyakit Hepatitis

Hepatitis adalah peradangan pada hati atau liver. Hepatitis bisa disebabkan oleh infeksi virus, bisa juga disebabkan oleh kondisi atau penyakit lain, seperti kebiasaan mengonsumsi alkohol, penggunaan obat-obatan tertentu, atau penyakit autoimun. Jika disebabkan oleh infeksi virus, hepatitis bisa menular.

Hepatitis ditandai dengan munculnya gejala berupa demam, nyeri sendi, nyeri perut kanan, dan penyakit kuning. Hepatitis dapat bersifat akut (cepat dan tiba-tiba) maupun kronis (perlahan dan bertahap). Jika tidak ditangani dengan baik, hepatitis dapat menimbulkan komplikasi, seperti gagal hati, sirosis, atau kanker hati (*hepatocellular carcinoma*).

Hepatitis bisa disebabkan oleh beragam kondisi dan penyakit. Namun, penyebab yang paling sering adalah infeksi virus. Selain disebabkan oleh virus, hepatitis juga dapat disebabkan oleh Konsumsi alkohol secara berlebihan, penggunaan obat-obatan melebihi dosis, penyakit autoimun. Beberapa faktor yang dapat meningkatkan risiko seseorang menderita hepatitis adalah: Kurang menjaga kebersihan, mengonsumsi makanan yang terkontaminasi virus hepatitis, berbagi penggunaan barang pribadi dan jarum suntik dengan orang lain, dll. Pada tahap awal, penderita hepatitis biasanya tidak merasakan gejala apa pun, sampai akhirnya penyakit ini menyebabkan kerusakan dan gangguan fungsi hati. Pada hepatitis yang disebabkan oleh infeksi virus, gejala hepatitis akan muncul setelah penderita melewati masa

inkubasi. Masa inkubasi tiap jenis virus hepatitis berbeda-beda, yaitu sekitar 2 minggu sampai 6 bulan. Gejalanya mual, muntah, demam, kelelahan, feses berwarna pucat, urin berwarna gelap, nyeri perut, nyeri sendi, penurunan berat badan, mata dan kulit menjadi kekuningan

Lakukan pemeriksaan ke dokter jika Anda mengalami keluhan dan gejala seperti yang telah disebutkan di atas. Pengobatan secepatnya perlu dilakukan untuk mencegah perkembangan hepatitis dan komplikasi. Bila hepatitis sudah menyebabkan kerusakan hati yang berat, dokter mungkin akan menyarankan transplantasi hati atau penggantian hati. Melalui prosedur ini, hati penderita hepatitis yang rusak akan diganti dengan hati yang sehat dari pendonor. Jika tidak ditangani dengan baik, hepatitis dapat menimbulkan berbagai komplikasi, seperti gagal hati, sirosis hati dll. (<https://www.alodokter.com/hepatitis>)

Artikel 2

Jerawat



Gambar kulit berjerawat

Jerawat (acne) adalah gangguan pada kulit yang berhubungan dengan produksi minyak (sebum) berlebih. Hal tersebut menyebabkan peradangan serta penyumbatan pada pori-pori kulit. Peradangan ditandai dengan munculnya benjolan kecil (yang terkadang berisi nanah) di atas kulit. Gangguan kulit ini biasa terdapat di bagian tubuh dengan kelenjar minyak terbanyak, yaitu di wajah, leher, bagian atas dada, dan punggung.

Pada dasarnya jerawat memiliki gejala yang cukup umum, yaitu benjolan kecil (papul) yang muncul di atas kulit. Benjolan tersebut biasanya berwarna kemerahan atau kuning (karena mengandung nanah). Selain itu, ada beberapa tanda lainnya dari jerawat. Seperti sensasi panas/terbakar akibat adanya peradangan dan timbulnya rasa gatal. Selain itu juga ada juga gejala khas jerawat berupa komedo. Komedo merupakan benjolan-benjolan kecil yang mengandung sumbatan sebum. Bila berwarna hitam disebut komedo hitam (blackheads). Sedangkan yang berwarna putih disebut komedo putih (whiteheads). Komedo putih berada di lokasi yang lebih dalam dari komedo hitam.

Jerawat dapat dipicu oleh banyak faktor. Namun secara umum jerawat dapat dipicu karena kondisi tertentu, yaitu produksi minyak berlebih, siklus hormonal, faktor genetik, bakteri, stres, dan penggunaan kosmetik (<https://www.klikdokter.com/penyakit/jerawat>)

F. Pertanyaan Mengenai Artikel Pertama

1. Bagaimana hubungan antara hati dengan organ tubuh lainnya sehingga warna kulit pada penderita hepatitis dapat menguning?
2. Apa yang akan terjadi apabila seseorang yang menderita hepatitis tidak diobati
3. Tuliskan berbagai solusi yang dapat dilakukan untuk mengobati gangguan pada organ hati

G. Pertanyaan Mengenai Artikel Kedua

1. Mengapa penggunaan kosmetik dapat menyebabkan timbulnya jerawat? Serta bagaimana cara mencegah timbulnya jerawat?
2. Tuliskan berbagai solusi yang dapat dilakukan untuk mengobati gangguan pada organ kulit serta kaitannya dengan teknologi !

MATERI/ BAHAN AJAR

1. PENDAHULUAN

1.1 Deskripsi Singkat

Sistem ekskresi pada manusia melibatkan alat-alat ekskresi yaitu ginjal, kulit, paru-paru, dan hati. Eksresi adalah proses pengeluaran zat sisa metabolisme baik berupa zat cair dan zat gas. Zat-zat sisa itu berupa urine (ginjal), keringat (kulit), empedu (hati), dan CO₂ (paru-paru). Zat-zat ini harus dikeluarkan dari tubuh karena jika tidak dikeluarkan akan mengganggu bahkan meracuni tubuh.

1.2 Relevansi

Kegiatan belajar pada modul ini memiliki relevansi sebagai pendalaman materi tentang sistem ekskresi. Materi yang disajikan adalah informasi tentang alat-alat ekskresi yaitu ginjal, kulit, paru-paru, dan hati. Sehingga peserta didik dapat menganalisis tentang hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem ekskresi manusia.

1.3 Petunjuk Belajar

Dengan bahan ajar ini diharapkan tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Oleh karena itu, siswa diharapkan dapat mengikuti penjelasan di dalam modul secara seksamadan mengerjakan setiap tugas / latihan yang terdapat pada modul. Untuk membantu para peserta didik, guru hendaknya melakukan langkah-langkah sebagai berikut;

- Menyiapkan siswa dalam mengikuti pembelajaran
- Membagikan modul kepada siswa
- Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan modul
- Membantu siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya tentang sistem ekskresi

- Membantu siswa dalam memahami konsep dan menjawab pertanyaan/ kendala dalam proses pembelajaran
- Membimbing siswa dalam menyelesaikan tugas/ latihan yang terdapat dalam modul
- Melaksanakan penilaian hasil pembelajaran
- Menjelaskan materi yang sukar dipahami siswa berupa ulasan singkat yang disampaikan di depan kelas

Petunjuk untuk siswa :

- Bacalah dengan seksama kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran yang terdapat pada halaman awal modul ini.
- Bacalah uraian materi yang tertera di dalam modul secara seksama
- Kerjakan tugas/ latihan yang terdapat pada lembar kegiatan di dalam modul.
- Apabila kamu mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan atau memahami mind map, mintalah petunjuk pada guru.
- Setelah selesai dengan lembar kegiatan belajar siswa , lembar kerja, dan lembaran evaluasi, lakukan uji diri dengan mencocokkan jawabanmu dengan kunci jawaban yang tersedia

Bahan ajar ini menjelaskan tentang sistem ekskresi pada manusia. Dalam kegiatan ini, pertama sekali Anda harus memahami capaian dan sub capaian mata kegiatan yang terpola di pokok-pokok materi. Setelah itu Anda mempelajari setiap pokok materi tersebut melalui uraian materi, Selanjutnya pendalaman materi dilakukan pada forum diskusi. Pada forum diskusi ini, Anda dan peserta didik saling memberi respon terhadap permasalahan/pertanyaan yang ada di forum diskusi. Kemudian akhir kegiatan belajar ini dilengkapi dengan rangkuman dan soal-soal formatif dan Anda harus menjawab soal-soal formatif tersebut.

2. INTI

2.1 CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KEGIATAN

Capaian pembelajaran yang diperoleh merujuk pada KD 3.9 yaitu menganalisis tentang hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem ekskresi manusia. Maka hal-hal yang perlu digaris bawahi adalah :

- Mendeskripsikan bentuk atau bangun organ-organ penyusun sistem ekskresi pada manusia.
- Mendeskripsikan fungsi sistem ekskresi.
- Mendata contoh gangguan pada sistem ekskresi yang biasa dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.
- Menyadari pentingnya menjaga kesehatan organ sistem ekskresi.

2.2 POKOK MATERI

- (1) Organ-organ penyusun sistem ekskresi
- (2) fungsi sistem ekskresi
- (3) Gangguan pada sistem ekskresi

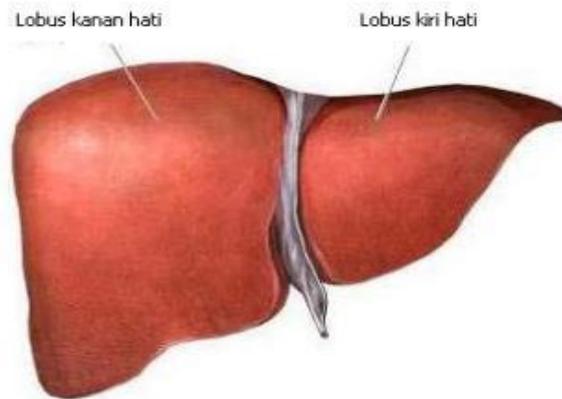
2.3 URAIAN MATERI

Sistem Ekskresi

Sistem ekskresi adalah sistem pembuangan zat sisa metabolisme yang sudah tidak berguna atau berbahaya jika terakumulasi dalam tubuh. Sistem ekskresi manusia terdiri atas 4 organ meliputi **ginjal** (ren), **paru-paru** (pulmo), **hati** (hepar), dan **kulit** (dermis). Masing-masing organ tersebut memiliki tugas dan fungsinya masing-masing sehingga mengekskresikan zat atau senyawa kimia buangan yang berbeda pula. Fungsi sistem ekskresi mengeluarkan sisa-sisa metabolisme agar tidak terakumulasi dalam tubuh, melindungi sel-sel tubuh/jaringan dari zat-zat yang bersifat racun, menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh (homeostatis), membantu mempertahankan suhu tubuh.

a. Hati (Hepar)

Pada tubuh manusia, hati merupakan kelenjar terbesar yang memiliki peranan penting dalam sistem organ. Fungsi hati adalah sebagai tempat merombak sel darah merah, tempat penyimpanan glikogen, pembentukan protrombin dan fibrinogen, penetral racun dan pembentukan urea. Sebagai organ ekskresi manusia hati berperan dalam pengeluaran cairan empedu.



Gambar Struktur hati

Di dalam hati, sel-sel darah merah akan dipecah menjadi hemin dan globin. Hemin akan diubah menjadi zat warna empedu, yaitu bilirubin dan biliverdin. Zat warna empedu keluar bersama feses dan urine, dan akan memberi warna pada feses dan urine menjadi berwarna kuning. Maka dapat di urutkan fungsi hati :

- Menghasilkan getah empedu

Getah empedu dihasilkan dari hasil perombakan sel darah merah. Getah ini ditampung di dalam kantung empedu kemudiandisalurkan ke usus 12 jari. Getah empedu pada dasarnya terdiri atas dua komponen yaitu garam empedu dan zat warna empedu. Garam empedu berfungsi dalam proses pencernaan makanan yaitu untuk mengemulsi lemak. Sedangkan zat warna empedu tidak berfungsi sehingga harus diekskresikan. Zat warna empedu yang diekskresikan ke usus 12 jari, sebagian menjadi *sterkobilin*, yaitu zat yang mewarnai feses dan beberapa diserap kembali oleh darah dibuang melalui ginjal sehingga membuat warna

pada urine yang disebut urobilin. Kedua zat ini mengakibatkan warna feses dan urine kuning kecoklatan.

- Menghasilkan urea

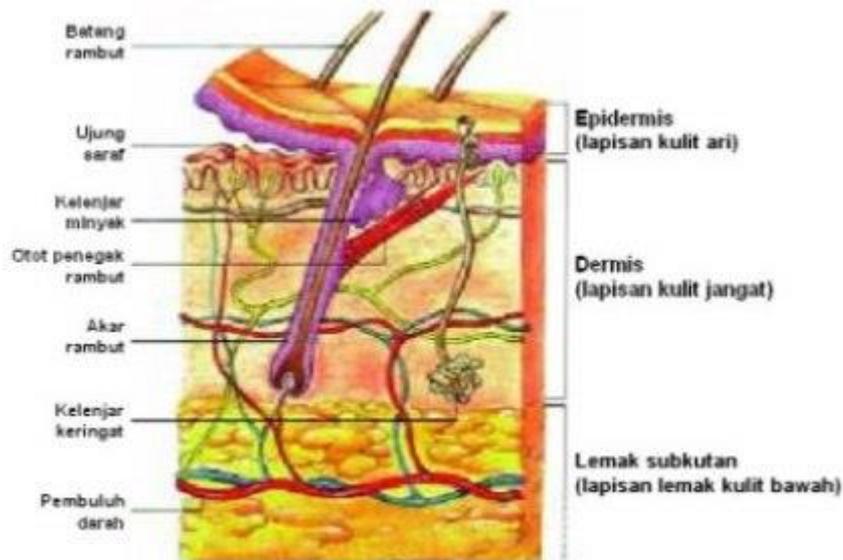
Urea adalah salah satu zat hasil perombakan protein. Karena zat ini beracun bagi tubuh maka harus dibuang keluar tubuh. Dari hati urea diangkut ke ginjal untuk dikeluarkan bersama urine. Selain berfungsi sebagai alat pengeluaran, hati juga mempunyai fungsi lain yang berguna bagi tubuh antara lain:

- menyimpan gula dalam bentuk glikogen,
- menawarkan racun,
- membuat vitamin A yang berasal dari provitamin A,
- mengatur kadar gula dalam darah,
- membuat fibrinogen serta protombin,
- menghasilkan zat warna empedu, dan
- tempat pembentukan urea.

b. Kulit

Kamu pasti tidak asing dengan kulit tubuhmu. Apa yang kamu ketahui tentang kulit tubuh? Tahukah kamu, mengapa kulit termasuk salah satu alat pengeluaran? Apa yang terjadi pada kulit kita saat berolahraga? Berkeringat, bukan?

Kulit adalah lapisan jaringan yang terdapat di permukaan tubuh. Pada permukaan kulit terdapat kelenjar keringat yang mengekskresi zat-zat sisa. Zat-zat sisa yang dikeluarkan melalui pori-pori kulit berupa keringat. Keringat tersusun dari air dan garam-garam mineral terutama garam dapur (NaCl) yang merupakan hasil metabolisme protein.



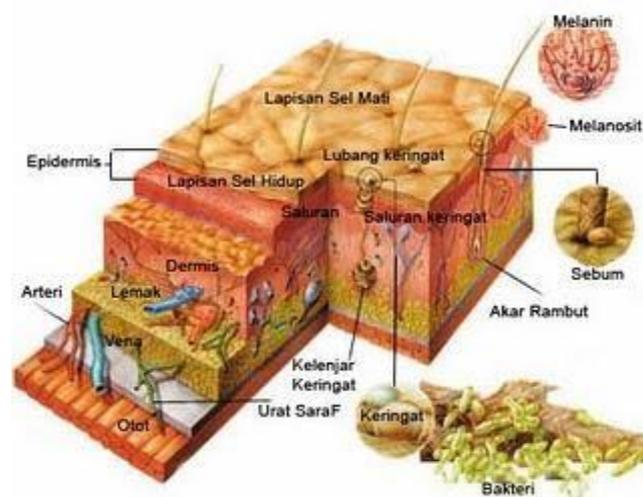
Gambar Lapisan kulit

Tahukah kamu apa fungsi dari kulit? Selain sebagai tempat pengeluaran, kulit juga berfungsi sebagai pengatur suhu tubuh, tempat pembentukan vitamin D dari provitamin D, tempat menyimpan kelebihan lemak, sebagai pelindung, dan indera peraba. Dengan adanya berbagai jaringan yang terdapat di dalamnya, maka kulit dapat berfungsi sebagai:

1. Indra peraba dan perasa. Pada lapisan dermis terdapat kumpulan saraf yang bisa menangkap rangsangan berupa suhu, nyeri, dan tekanan. Rangsangan tersebut akan disampaikan ke otak sebagai pusat informasi sehingga kita dapat mengetahui apa yang kita sentuh.
2. Pelindung tubuh terhadap luka dan kuman. Kulit melindungi tubuh dari gangguan fisik berupa tekanan, dan gangguan yang bersifat kimia. Selain itu, kulit juga melindungi tubuh dari gangguan yang bersifat biologis, seperti serangan bakteri dan jamur. Kulit juga menjaga tubuh supaya tidak kehilangan banyak air dan melindungi tubuh dari sinar ultraviolet.
3. Tempat pembentukan vitamin D dari provitamin D dengan bantuan sinar ultraviolet cahaya matahari. Di dalam kulit terdapat provitamin D yang dapat diubah menjadi vitamin D dengan bantuan sinar ultraviolet matahari pada waktu pagi hari. Vitamin D sangat penting untuk pembentukan tulang.
4. Penyimpanan kelebihan lemak. Kulit dan jaringan bagian bawah bekerja sebagai tempat penyimpanan air. Jaringan adipose di bawah kulit sebagai tempat penyimpanan lemak.

Cadangan lemak dapat dibakar sehingga menghasilkan panas dan energi untuk mengatasi udara dingin. Untuk itulah, biasanya orang yang memiliki banyak lemak atau orang gemuk lebih tahan dengan udara dingin.

5. Pengatur suhu tubuh. Pada waktu tubuh dalam keadaan panas, pembuluh darah akan melebar dan mengeluarkan panas ke udara, dan air banyak dikeluarkan dalam bentuk keringat. Demikian suhu tubuh akan turun. Cara pelepasan panas dari kulit bisa juga terjadi dengan pengaliran panas dari benda yang disentuh, misalnya menyentuh pakaian.



Gambar Lapisan-lapisan kulit manusia

Mekanisme Pengeluaran Keringat pada Manusia

Pangkal kelenjar keringat berhubungan dengan pembuluh darah kapiler di lapisan dermis kulit manusia. Melalui proses osmosis dan difusi, kelenjar keringat akan menyerap air dan garam-garam dari darah dalam pembuluh-pembuluh kapiler tersebut. Sebelumnya, sistem saraf simpatis telah mengendalikan pelebaran pembuluh-pembuluh darah kapiler kulit hingga dinding pembuluhnya menipis dan lebih bersifat semipermeabel. Selanjutnya air garam dari dalam kelenjar keringat keluar tubuh melalui saluran yang berujung ke pori-pori kulit sebagai cairan keringat. Pada keadaan normal, keringat akan dihasilkan oleh kelenjar keringat sekitar 50 ml setiap jam.

Pengeluaran Keringat sebagai Proses Ekskresi dan Homeostatis Manusia

Sebagai mekanisme ekskresi, telah diketahui bahwa keringat yang dikeluarkan

oleh tubuh untuk membuang kelebihan garam-garam dan urea dari darah, terutama NaCl. Selain dari itu, ternyata pengeluaran keringat juga penting untuk memelihara keadaan homeostatis tubuh manusia. Homeostatis adalah kondisi keseimbangan kondisi internal tubuh untuk menunjang proses metabolisme yang optimal.

Pada kondisi tertentu, yaitu bila aktivitas tubuh meningkat, suhu tubuh atau lingkungan tinggi, maupun guncangan emosi, keringat dapat dihasilkan lebih dari 50 ml per jam. Penguapan keringat di permukaan tubuh akan membantu menurunkan suhu tubuh, mengurangi zat sampah yang berlimpah dari aktivitas metabolisme tubuh yang tinggi, serta mengurangi ketegangan terhadap saraf simpatis akibat stress. Akan tetapi perlu untuk diperhatikan perimbangan air dan garam-garam yang keluar sebagai keringat dengan pemasukan air dalam tubuh. Secara alami, bila tubuh kita mengeluarkan banyak keringat, maka pengeluaran dari ginjal berupa urin juga berkurang.

Epidermis

Epidermis merupakan lapisan terluar dari kulit yang tersusun dari sel-sel epitel pipih berlapis banyak dengan susunan yang sangat rapat, dan tersusun atas keratin (jenis protein). Epidermis terdiri dari lapisan : 1) Stratum korneum (lapisan zat tanduk), letak lapisan ini berada paling luar, merupakan kulit mati dan akan mengalami pengelupasan secara perlahan-lahan, digantikan dengan sel yang baru, 2) Stratum lusidum, 3) Stratum granulosum, yang menghasilkan pigmen warna kulit, yang disebut melanin. Lapisan ini terdiri atas sel-sel hidup dan terletak pada bagian paling bawah dari jaringan epidermis, 4) Stratum spinosum, lapisan sel-sel spina (tanduk) yang memiliki tonjolan penghubung intraseluler (desmosom), 5) Stratum germinativum (basale) merupakan lapisan yang aktif membelah, ke arah luar untuk membentuk sel-sel kulit terluar.

Dermis

Jaringan dermis memiliki struktur yang lebih rumit daripada epidermis, yang terdiri atas banyak lapisan. Jaringan ini lebih tebal daripada epidermis yaitu sekitar 2,5 mm. Dermis dibentuk oleh serabut-serabut khusus yang membuatnya lentur, yang terdiri atas kolagen, yaitu suatu jenis protein yang

membentuk sekitar 30% dari protein tubuh. Kolagen akan berangsur-angsur berkurang seiring dengan bertambahnya usia. Itulah sebabnya seorang yang sudah tua tekstur kulitnya kasar dan keriput. Lapisan dermis terletak di bawah lapisan epidermis. Lapisan dermis terdiri atas bagian-bagian berikut.

a. Folikel Rambut

Di sekitar folikel rambut terdapat otot polos penegak rambut (*musculus arektor pili*), dan ujung saraf indera perasa nyeri. Udara dingin akan membuat otot-otot ini berkontraksi dan mengakibatkan rambut akan berdiri. Adanya saraf-saraf perasa mengakibatkan rasa nyeri apabila rambut dicabut.

b. Pembuluh Darah

Pembuluh darah banyak terdapat di sekitar folikel rambut. Melalui pembuluh darah ini akar-akar rambut mendapatkan makanan, sehingga rambut dapat tumbuh.

c. Kelenjar Minyak (*glandula sebacea*)

Kelenjar minyak terdapat di sekitar akar rambut. Adanya kelenjar minyak ini dapat menjaga agar rambut tidak kering. Kelenjar minyak mengeluarkan sebum yang biasanya dialirkan ke folikel rambut. Sebum adalah campuran lemak, zat lilin, minyak, dan pecahan-pecahan sel. Sebum berfungsi sebagai pelembut kulit, bakterisida, dan sebagai pertahanan terhadap evaporasi.

d. Serabut Saraf

Pada lapisan dermis terdapat puting peraba yang merupakan ujung akhir saraf sensoris. Ujung-ujung saraf tersebut merupakan indera perasa panas, dingin, nyeri, dan sebagainya. Jaringan dermis juga dapat menghasilkan zat feromon, yaitu suatu zat yang memiliki bau khas pada seorang wanita maupun laki-laki. Feromon ini dapat memikat lawan jenis.

e. Kelenjar Keringat (*glandula sudorifera*)

Kelenjar keringat dapat menghasilkan keringat. Kelenjar keringat dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu ekrin dan apokrin.

· Ekrin, kelenjar keringat tubuler sederhana dan berpilin, tidak berhubungan dengan folikel rambut, serta tersebar meluas ke seluruh tubuh terutama pada dahi, telapak tangan, dan kaki. Sekresi kelenjar keringat ini mengandung air yang membantu pendinginan melalui penguapan untuk mempertahankan suhutubuh.

· Apokrin, kelenjar keringat yang besar dan bercabang dengan penyebaran yang terbatas pada bagian tubuh tertentu, misalnya pada aksila (ketiak), areola payudara, dan area ginjal. Sekresi dari kelenjar ini awalnya tidak berbau, yang kemudian berbau karena bakteri.

Hipodermis

Hipodermis (jaringan ikat bawah kulit) merupakan jaringan ikat yang terletak di bawah lapisan dermis, namun batas pemisah antara bagian hipodermis dengan bagian dermis ini tidak jelas. Lapisan ini merupakan tempat penyimpanan lemak dalam tubuh, sehingga sering juga dikenal dengan lapisan lemak bawah tubuh. Lemak tersebut berfungsi untuk melindungi dari benturan benda keras, sebagai penjaga suhu tubuh karena lemak dapat menyimpan panas, dan sebagai sumber energi cadangan.

Alat-alat ekskresi dapat mengalami gangguan karena adanya kelainan dan penyakit. Kelainan dan penyakit tersebut di antaranya terjadi pada ginjal dan kulit. *Tahukah kamu apa saja kelainan dari penyakit menyerang sistem ekskresi pada manusia?*

1. Gangguan pada Kulit

- Skabies

Skabies disebut pula “*seven-year itch*”. Penyakit tersebut disebabkan oleh parasit insekta yang sangat kecil (*Sarvoptes scabies*) dan dapat menular pada orang lain.



Gambar Skabies

- Eksim (dermatitis)

Eksim merupakan penyakit kulit yang akut atau kronis. Penyakit tersebut menyebabkan kulit menjadi kering, kemerah-merahan, gatal-gatal, dan bersisik.



Gambar Gejala eksim

- Jerawat

Jerawat merupakan gangguan umum yang bersifat kronis pada kelenjar minyak. Penyakit tersebut umumnya dialami anak-anak masa remaja. Jerawat biasanya menyerang bagian wajah, dada atas, dan punggung. Bekas jerawat dapat menimbulkan bopeng. Pemijitan jerawat secara tidak benar perlu kamu hindari, sebab hal tersebut dapat menyebabkan infeksi. Cara pencegahan timbulnya jerawat yang paling mudah yaitu makan makanan yang seimbang, cukup tidur dan olah raga, serta rajin menjaga kebersihan kulit.



Gambar Jerawat pada wajah

- Biang keringat

Biang keringat dapat mengenai siapa saja; baik anak-anak, remaja, atau orang tua. Biang keringat terjadi karena kelenjar keringat tersumbat oleh sel-sel kulit mati yang tidak dapat terbuang secara sempurna. Keringat yang terperangkap tersebut menyebabkan

timbulnya bintik-bintik kemerahan yang disertai gatal. Daki, debu, dan kosmetik juga dapat menyebabkan biang keringat.

Orang yang tinggal di daerah tropis yang kelembapannya tidak terlalu tinggi, akan lebih mudah terkena biang keringat. Biasanya, anggota badan yang terkena biang keringat yaitu daki, leher, punggung, dan dada.



Gambar Biang keringat pada bayi

Agar kamu tidak terkena biang keringat, aturlah ventilasi ruangan dengan baik. Selain itu, jangan berpakaian yang terlalu tebal dan ketat. Namun, jika kamu sudah terlanjur terserang biang keringat, taburkan bedak di sekitar biang keringat. Apabila bintik-bintik biang keringat sudah mengeluarkan nanah, sebaiknya segera periksakan ke dokter.

- Biduran

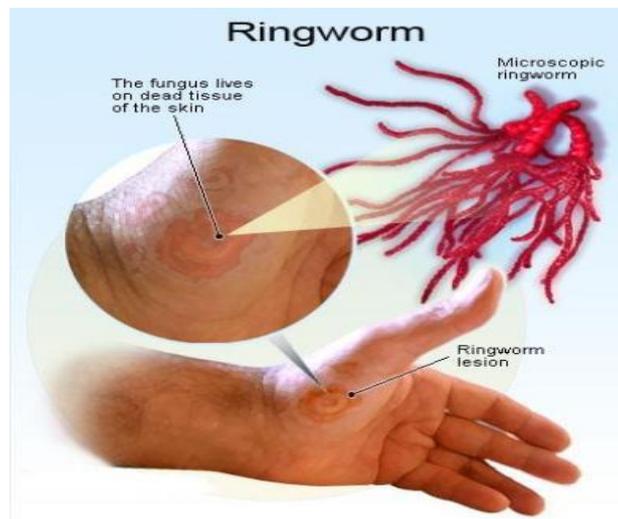
Pernahkah kamu menderita biduran? Apa yang menyebabkan biduran? Bagaimana ciri-ciri orang menderita biduran? Biduran disebabkan oleh udara dingin, alergi makanan, dan alergi bahan kimia. Biduran ditandai dengan timbulnya bentol-bentol yang tidak beraturan dan terasa gatal. Biduran dapat berlangsung beberapa jam dan dapat juga berlangsung sehari-hari. Jika penyakit ini disebabkan oleh alergi, maka cara pencegahannya adalah dengan menghindari bahan makanan dan produk kimia yang menyebabkan alergi. Pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan resep obat yang diberikan oleh dokter.



Gambar Biduran pada kaki

- Ringworm

Pernahkah kamu mendengar tentang ringworm? Apa yang kamu ketahui tentang ringworm? Ringworm adalah sejenis jamur yang menginfeksi kulit. Infeksi ini ditandai dengan timbulnya bercak lingkaran di kulit. Pencegahan penyakit ini dilakukan dengan menjaga agar kulit tetap kering dan tidak lembab. Pengobatannya dilakukan dengan mengonsumsi obat anti jamur.



Gambar Gejala ringworm dan jamur penyebabnya

- Psoriasis

Psoriasis belum dapat disembuhkan secara total, tetapi pengobatan teratur dapat menekan gejala menjadi tidak nampak. Gejala yang ditimbulkannya adalah kulit

kemerahan yang dapat terjadi di kulit kepala, sikut, punggung, dan lutut. *Apa penyebab psoriasis?* Penyebab pasti dari penyakit ini belum bisa ditentukan, tetapi hasil dari banyak penelitian penyakit ini disebabkan adanya gangguan pada sistem kekebalan tubuh. Ada dua tipe sel darah putih yang berperan dalam sistem kekebalan tubuh kita, yaitu sel limfosit T dan limfosit B. Pada psoriasis terjadi aktivasi limfosit T yang tidak normal di kulit. Ini menyebabkan kulit menjadi meradang secara berlebihan.



Gambar Psoriasis pada lengan

- **Kanker kulit**

Penyakit kanker kulit disebabkan oleh penerimaan sinar matahari yang berlebihan. Penyakit ini lebih sering menyerang orang yang berkulit putih atau terang, karena warna kulit tersebut lebih sensitif terhadap sinar matahari. Pencegahan dapat dilakukan dengan tabir surya atau menghindari kontak dengan sinar matahari yang terlalu banyak.

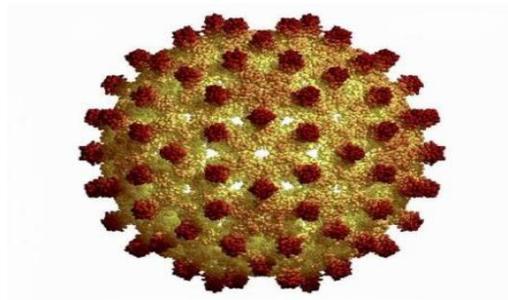


Gambar Kanker pada kulit

2. **Gangguan pada Hati**

- Hepatitis

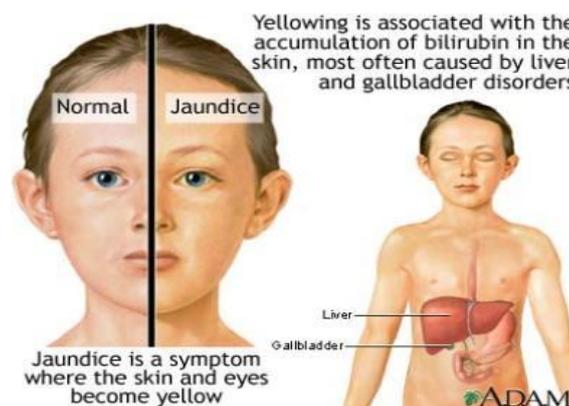
Pernahkah kamu melihat orang penderita hepatitis? Apa penyebab dari hepatitis? Hepatitis adalah radang hati yang disebabkan oleh virus. Virus hepatitis ada beberapa macam, misalnya virus hepatitis A dan hepatitis B. Hepatitis yang disebabkan oleh virus hepatitis B lebih berbahaya daripada hepatitis yang disebabkan oleh virus hepatitis A. Tahukah kamu cara pencegahannya? Kamu dapat mencegahnya dengan melakukan vaksinasi.



Gambar Virus Hepatitis B

- Penyakit kuning

Penyakit kuning disebabkan oleh tersumbatnya saluran empedu yang mengakibatkan cairan empedu tidak dapat dialirkan ke dalam usus dua belas jari, sehingga masuk ke dalam darah dan warna darah menjadi kuning. Kulit penderita tampak pucat kekuningan, bagian putih bola mata berwarna kekuningan, dan kuku jaripun berwarna kuning. Hal ini terjadi karena di seluruh tubuh terdapat pembuluh darah yang mengangkut darah berwarna kekuningan karena bercampur dengan cairan empedu.



Gambar Penyakit kuning

2.4 Forum Diskusi

Diskusikan hal-hal berikut ini.

1. Apa pengaruh dari minuman-minuman isotonik yang banyak diiklankan sekarang ini sebagai “pengganti keringat”, dan apakah benar manfaat yang dijanjikannya?
2. Ketika udara panas, tubuh memproduksi keringat dalam jumlah yang banyak. Pada saat kita mengalami stres atau ketakutan, kadang-kadang tubuh juga mengeluarkan banyak keringat. Mengapa demikian? Sebaliknya pada saat udara dingin, kita sering mengeluarkann urin. Jelaskan bagaimana hal tersebut dapat terjadi?

3. PENUTUP

3.1 Rangkuman

Selamat, anda telah menyelesaikan kegiatan belajar tentang sistem ekskresi pada manusia. Hal-hal penting yang telah Anda pelajari dalam kegiatan belajar ini adalah sebagai berikut.

- Sebagai bagian dari sistem ekskresi, kulit membuang kelebihan air dan garam-garam hasil metabolisme tubuh melalui pengeluaran keringat. Pengeluaran keringat juga sangat berpengaruh dalam mempertahankan homeostatis tubuh manusia dengan membantu menurunkan suhu tubuh, mencegah kelebihan garam dan mengendurkan tegangan saraf simpatis.
- Kulit merupakan lapisan terluar dari tubuh. Secara anatomi, kulit terdiri atas lapisan luar (epidermis), lapisan dalam (dermis), dan lapisan bawah dermis (hipodermis).
- Kulit berfungsi untuk melindungi jaringan di bawahnya dari kerusakan-kerusakan fisik karena gesekan, penyinaran, kuman-kuman, dan zat kimia. Selain itu, kulit juga berfungsi untuk mengurangi kehilangan air, mengatur suhu tubuh, menerima rangsangan dari luar, dan sebagai alat ekskresi yang berupa keringat.
- Hati dapat dikatakan sebagai alat sekresi karena hati menghasilkan empedu, dan sebagai alat ekskresi karena empedu yang dikeluarkan mengandung zat sisa yang berasal dari sel darah merah yang rusak dan dihancurkan di dalam limpa.

Tes Formatif

1. Organ tubuh yang bertanggung jawab untuk mengatasi zat racun yang masuk ke dalam tubuh adalah
 - a. ginjal
 - b. hati
 - c. kulit
 - d. paru-paru

2. Cara kulit mengatur suhu tubuh adalah
 - a. mengeluarkan minyak
 - b. mengeluarkan air
 - c. mengeluarkan panas
 - d. mendirikan bulu-bulu

3. Fungsi sistem ekskresi pada manusia adalah
 - a. mengeluarkan sisa-sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi
 - b. mengeluarkan sisa-sisa metabolisme yang masih dibutuhkan oleh tubuh
 - c. mengeluarkan zat sisa yang masih dapat dipergunakan lagi
 - d. mengeluarkan feses dari hasil pencernaan.

4. Bagian kulit yang berperan untuk menyimpan lemak adalah
 - a. lapisan kulit ari
 - b. lapisan kulit malpighi
 - c. lapisan kulit jangat
 - d. lapisan kulit bawah

5. Berikut ini merupakan penyakit yang terjadi pada kulit, *kecuali*....
 - a. ringworm
 - b. psoriasis
 - c. biduran
 - d. nefritis

6. Fungsi hati berikut berkaitan dengan pengeluaran, *kecuali*
 - a. mengubah provitamin A menjadi vitamin A
 - b. menimbun gula dalam bentuk glikogen
 - c. membongkar jenis protein tertentu
 - d. merombak sel darah merah yang rusak menjadi empedu

DAFTAR PUSTAKA

- SriLestari, Endang. 2009. *Biologi Makhluk Hidup dan Lingkungannya SMA/MA untuk kelas XI*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Suriani,Cicik, dkk. 2019 “Jaringan dan Sistem Organ pada Hewan’ . Modul Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan [Tidak diterbitkan]
- Amrullah.M. 2016. Sistem Ekskresi. Diakses tanggal 20 April 2021. [online:
<https://www.slideshare.net/amrullahM/modul-sistem-ekskresi-disusun-oleh-amrullah-m>]
- Setiawan, Samhis. 2021. Diakses tanggal 20 April 2021. [online:
<https://www.gurupendidikan.co.id/menjaga-sistem-ekskresi/>]
- Arinazulfayunitayunus. 2012 . Sistem Ekskresi. Diakses tanggal 20 April 2021. [online :
<https://arinazulfayunitayunus.wordpress.com/2012/04/09/modul-sistem-ekskresi/>]
- Hamid, Syamsudin. 2010 . Kamus Lengkap Biologi . Gama Press : Jakarta
- Pranita, Ellyvon. 2020 . "Penyakit Ginjal di Indonesia Meningkatkan 2 Kali Lipat, Bisakah Dicegah?", diakses tanggal 21 April 2021 [online;
: <https://www.kompas.com/sains/read/2020/03/13/193200823/penyakit-ginjal-di-indonesia-meningkat-2-kali-lipat-bisakah-dicegah-?page=all.>]
- Anisa,Widiarini. 2018 . “ Ngeri, Ini yang Terjadi Jika Organ Hati Tertimbun Lemak”. diakses tanggal 22 Juni 2021 [online; <https://www.viva.co.id/gaya-hidup/kesehatan-intim/1014822-ngerini-ini-yang-terjadi-jika-organ-hati-tertimbun-lemak>]

GLOSARIUM

Sistem ekskresi adalah sistem yang melakukan pengeluaran zat sisa hasil metabolisme tubuh (eliminasi) yang tidak dibutuhkan untuk menjaga keseimbangan tubuh melalui osmoregulasi.

Ekskresi adalah proses pengeluaran zat sisa metabolisme melalui kulit dan ginjal; proses pengeluaran zat sisa metabolisme yang tidak dibutuhkan oleh tubuh atau proses pembuangan limbah yang dihasilkan dari metabolisme sel dalam tubuh hewan atau tumbuhan melalui saluran khusus

Cairan empedu dihasilkan oleh hati dan disimpan dalam kantong empedu.

Hati merupakan organ tempat perombakan eritrosit yang sudah tua/rusak menjadi tiga bentuk, yaitu zat besi, globin, dan hemin.

Kulit (integumen) adalah organ yang mengekskresikan zat-zat sisa melalui keringat.

Komposisi keringat adalah air, garam mineral (terutama NaCl), urea, minyak, asam, dan sisa metabolisme sel.

Epidermis (kulit ari), jaringan epitel yang tersusun atas sel kulit hidup dan mati, yang terdiri dari empat lapisan dari atas, yaitu stratum korneum (kulit tanduk), lusidum, granulosum dan germinativum.

Dermis/korium (kulit jangat), jaringan ikat yang di dalamnya terdapat kapiler darah, sel reseptor kulit, kelenjar keringat, kelenjar minyak, dan akar rambut.

Hipodermis (lapisan subkutan), jaringan ikat yang di dalamnya terdapat kapiler darah, lapisan lemak, dan jaringan saraf.

Kelenjar keringat (glandula sudorifera), berupa pipa terpilin yang menghasilkan keringat.

Kelenjar minyak (glandula sebacea), terletak dekat akar rambut yang memberi minyak kepada rambut.

INSTRUMEN PENILAIAN / QUIZ

Nama :

Kelas :

Tanggal :

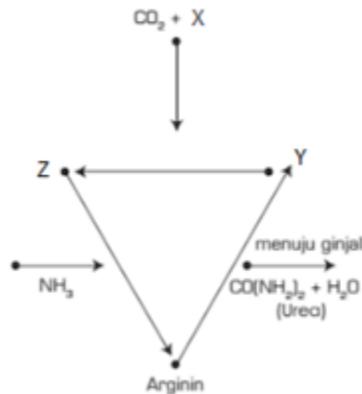
H. Judul : Sistem Ekskresi Pada Manusia

I. Subpokok : Hati dan Kulit

J. Soal :

Kerjakanlah soal-soal di bawah ini !

1. Hati merupakan salah satu organ ekskresi yang berfungsi menetralkan racun di dalam tubuh dengan mengubahnya menjadi urea. Proses ini dapat dilihat pada skema di bawah ini.



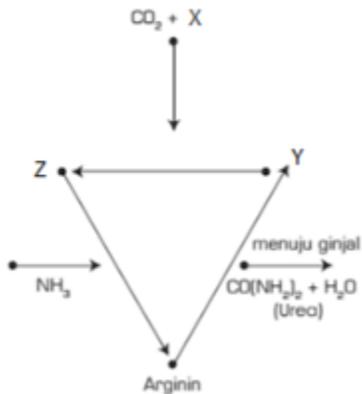
Pernyataan yang sesuai dengan skema di atas adalah

- a. CO_2 dan NH_3 akan dioksidasi menjadi ornitin oleh enzim katalase
- b. enzim arginase akan mengoksidasi CO_2 dan NH_3 untuk membentuk sitrulin
- c. ornitin dapat mengikat urea dan NH_3 dan mengubahnya menjadi arginin
- d. sitrulin akan mengikat CO_2 dan H_2O untuk membentuk urea
- e. arginin akan diuraikan menjadi ornitin dan urea oleh enzim arginase

Jawaban : E

Pembahasan :

Apabila tubuh kelebihan asam amino maka tubuh akan mengalami deaminasi. Deaminasi terjadi di dalam hati. Asam amino yang bersifat racun bagi tubuh akan diubah menjadi urea. Skema pembentukan urea dapat dilihat di bawah ini.



Pada skema diatas dapat kita lihat bahwa beberapa proses yaitu

- Ornitin akan mengikat senyawa CO_2 dan NH_3 yang bersifat racun dan mengubahnya menjadi sitrulin.
- Sitrulin akan mengikat NH_3 dan mengubahnya menjadi arginin.
- Arginin akan diuraikan menjadi ornitin dan urea oleh enzim arginase. Urin akan dikeluarkan oleh ginjal dan ornitin digunakan kembali untuk mengikat senyawa CO_2 dan NH_3

Dengan demikian, pilihan jawaban yang tepat adalah E.

2. Bagian kulit yang berperan untuk menyimpan lemak adalah

- a. lapisan kulit ari
- b. lapisan kulit malpighi
- c. lapisan kulit jangat
- d. lapisan kulit bawah
- e. lapisan kulit atas

jawab : D

3. Berikut ini merupakan penyakit yang terjadi pada kulit, *kecuali*....

- a. ringworm
- b. psoriasis
- c. biduran

- d. nefritis
 - e. eksim
- jawab : D

4. Feses berwarna kuning karena....

- a. Adanya bakteri penguning
- b. Proses pembusukan
- c. Warna cairan lambung
- d. Warna empedu
- e. Pewarna buatan

jawab : D

5. Fungsi hati berikut berkaitan dengan pengeluaran

- a. mengubah provitamin A menjadi vitamin A
- b. menimbun gula dalam bentuk glikogen
- c. membongkar jenis protein tertentu
- d. merombak sel darah merah yang rusak menjadi empedu
- e. mengubah provitamin A menjadi vitamin K

jawab : D

ESSAY :

1. Sepulangnya dari pesantren, Uray mengalami gangguan pada kulit yang ditandai dengan munculnya bercak yang berwarna lebih muda dengan bentuk bulat atau tidak beraturan di bagian muka, leher, perut, lipat paha dan kaki. Berdasarkan ilustrasi tersebut, tuliskan 2 solusi yang dapat dilakukan Uray!
2. Jawaban : penyakit dengan tanda tersebut di atas adalah Panu yang disebabkan oleh jamur yang dipicu oleh kondisi kulit berminyak, keringat berlebih, cuaca panas dan lembab, perubahan hormonal serta imunitas yang rendah. dan solusinya adalah menjaga kulit supaya terhindar dari kondisi diatas supaya jamur tidak mudah berkembang, memakai pakaian dengan bahan serat alami, hindari baju yang ketat, hindari produk yang membuat kulit berminyak, kurangi terpapar sinar matahari, gunakan tabir surya, bersihkan kulit keringkan lalu oles salep obat panu, dan minumlah obat panu resep dari dokter.
3. Bacalah wacana berikut ini!
Hingga kini jerawat masih menjadi permasalahan yang meresahkan bagi sebagian orang, baik laki-laki maupun perempuan. Timbulnya jerawat dapat membuat kita cenderung tidak percaya diri.

Tuliskan berbagai solusi yang dapat dilakukan untuk mengobati gangguan pada organ kulit serta kaitannya dengan teknologi !

- Pengobatan : dengan menggunakan kortikosteroid, antihistamin, antibiotik, anti jamur, antivirus
- Pencegahan : mandi setiap hari menggunakan sabun yang berbahan lembut ; Hindari kontak fisik dan penggunaan barang dengan penderita penyakit kulit menular; Oleskan pelembap kulit secara rutin agar tidak kering, gatal, atau iritasi; Hindari kebiasaan menggaruk kulit dan memecahkan bisul atau lepuhan yang muncul pada kulit ; Hindari cara merawat kulit wajah, termasuk cara mencerahkan wajah, yang tidak sesuai dengan tipe kulit.
- Operasi : Cangkok kulit, proses pemindahan sebagian atau seluruh ketebalan kulit dari donor ke resipien. Cangkok kulit banyak dilakukan untuk penanganan luka bakar yang parah, kanker kulit, atau penyakit kulit lain misalkan kutil, dll. Pada umumnya kulit donor diambil dari bagian pantat, paha, perut atau punggung.