



**UPT. PERPUSTAKAAN PUSAT
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**

Nomor Pokok Perpustakaan: 5371002D2020114
Jl. Prof Dr. Herman Johannes, Penfui Timur, Kupang Tengah, Kab. Kupang.
Website: <https://perpustakaan.unwira.com/> e-mail: lib.unwira@gmail.com

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI

Nomor: 435/WM.H16/SK.CP/2024

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Victorya Asisia Sabina Milik
NIM : 14119036
Fakultas/Prodi : FKIP/Pendidikan Biologi
Dosen Pembimbing : 1. Maria N. I. Buku S.Pd., M.Pd.
2. Drs. Aloysius Djalo, M.Pd.
Judul Skripsi/Thesis : Pengaruh model pembelajaran inquiry terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI pada materi sistem sirkulasi di SMA Negeri 2 Kupang

Skripsi/Tesis yang bersangkutan di atas telah melalui proses cek plagiasi menggunakan Turnitin dengan hasil kemiripan (*similarity*) sebesar **24 (Dua Puluh Empat)%**.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kupang, 02 Mei 2024

Kepala UPT Perpustakaan,



Silvester Suhendra, S.Ptk.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustanti, TH. 2012 . *Implementasi Metode Inkuiri Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia.
- Aris Shoimin, 2014. *Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media
- Amaliah, R. (2017). Hasil belajar biologi materi sistem gerak dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe rotating trio exchange (RTE) pada siswa kelas XI SMAN 4 Bantimurung. *Dinamika*, 8(1), 11-17.
- As'ari, R. (2018). Pengetahuan dan sikap masyarakat dalam melestarikan lingkungan hubungannya dengan perilaku menjaga kelestarian kawasan bukit sepuluh ribu di kota Tasikmalaya. *GeoEco*, 4(1).
- Cucu Suhana, 2014. *Konsep Strategi Pembelajaran*. PT Rafika Aditama: Bandung,
- Hilda karim, F.Daud & Suprianto.2017.pengaruh model pembelajaran inquiry terbimbing terhadap hasil belajar siswa kelas vii pada materi ekosistem di smpnegeri 1marioriwawo.
- Ibnu Kusdinarti, *Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gerak Makhluk Hidup Melalui Model Pembelajaran Inkuiri*, Kanisius: Yogyakarta, 2015.
- Laraswara, K. D., & Budiningarti, H. (2016). Penerapan pembelajaran inkuiri menggunakan simulasi PhET untuk meningkatkan hasil belajar siswa pokok bahasan fluida statik kelas X SMA Negeri 1 Mojokerto. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 5(3), 255-259.
- Muhardi, W. A, Hala, Y.& Bahri, A. *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar IPA Biologi Siswa Kelas VII SMPN 1 Bulukumba*, 2021.
- Ngalimun, *Strategi Pembelajaran Dilengkapi 65 Model Pembelajaran*. Penerbit Parama Ilmu: Yogyakarta, 2017.
- NH, M. I. S., & Winata, H. (2016). Meningkatkan hasil belajar siswa melalui penerapan model pembelajaran direct instruction. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran (JPManper)*, 1(1), 49-60.

- Prasetyo, M. B., & Rosy, B. (2021). Model pembelajaran inkuiri sebagai strategi mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(1), 109-120.
- Rusman, *Belajar dan Pembelajaran berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana, 2017.
- Rani Wahyuni, *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Metode Eksperimen terhadap Hasil Belajar Fisika kelas VII IPA SMPN 2 Mataram Tahun Pelajaran 2019/2020*. Jurnal Pendidikan Fisika & Teknologi:2016
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*, Alfabeta: Bandung, 2018.
- Suhendra, R. H., Wahab, A. A., & Khumaidi, A. (2023). Pengaruh Penggunaan Aplikasi BUPIN terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Madrasah Aliyah Plus Taruna Islam Al-Kautsar Kraksaan Probolinggo. *ISLAMIKA*, 5(3), 890-900.
- Trianto, *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivis, Strategi Pembelajaran*, Jakarta: Pustaka Publisher, 2009.
- Yeni, L. F., & Marlina, R. 2020. PENGARUH MODEL INKUIRI TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA SUB MATERI SPERMATOPHYTA KELAS X. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 6(2).

Lampiran 1

SILABUS

Mata Pelajaran : Biologi

Sekolah : SMA Negeri 2 Kupang

Kelas : XI

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, responsive, dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan factual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

K1 4 :Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi pokok	Pembelajaran	Penilaian			Alokasi waktu	Sumber belajar
			Teknik	Bentuk instrumen	Contoh soal		
3.6 menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi	<p>Sistem Sirkulasi</p> <p>Fakta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Didalam tubuh manusia terdapat cairan yang selalu beredar setiap saat . tanpa aliran cairan yang disebut darah, 	<p>Mengamati</p> <p>Peserta didik mengamati gambar</p> <p>Menanya</p> <p>Peserta didik mengajukan pertanyaan</p>	Tes tertulis	Pilihan ganda	<p>1. Dari pernyataan ini,yang bukan fungsi darah...</p> <p>a. Memelihara suhu tubuh</p> <p>b. Sebagai pembawa zat-zat makanan</p>	6 x 45 menit	<p>Sri Pujiyanto .2017.</p> <p><i>Menjelajah Dunia Biologi untuk kelas XI SMA Dan MA Kelompok Peminatan Matematika dan</i></p>

<p>dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia</p>	<p>sel-sel tubuh akan segera mati hanya dalam beberapa saat</p> <p>Konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darah merupakan cairan tubuh yang sangat penting dan harus selalu tersedia dalam jumlah yang cukup 	<p>mengenai gambar yang diamati</p> <p>Mengumpulkan informasi</p> <p>Peserta didik mencari jawaban dari referensi yang tersedia</p> <p>Mengaasosiasikan</p> <p>Peserta didik mengolah informasi serta mengemukakan jawaban yang sudah ada melalui diskusi</p> <p>Mengkomunikasi kan</p>			<p>c. Sebagai alat pertahanan tubuh untuk melawan infeksi</p> <p>d. Meneruskan rangsangan dari otak</p> <p>e. Mengangkut sisa-sisa metabolisme</p>	<p><i>Ilmu Alam.</i></p> <p>Penerbit Pt Tiga Serangkai</p> <p>Pustaka Mandiri</p>
<p>4.6 menyajikan karya tulis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung,</p>	<p>Prinsip</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jika aliran darah dalam tubuh manusia tidak beredar maka sel-sel tubuh akan segera mati hanya dalam beberapa saat. 	<p>informasi serta mengemukakan jawaban yang sudah ada melalui diskusi</p> <p>Mengkomunikasi kan</p>			<p>2. Pertukaran oksigen antara darah dan jaringan tubuh terutama terjadi melalui.....</p> <p>a. Arteri</p> <p>b. Vena</p> <p>c. Kapiler</p>	

<p>pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem sirkulasi manusia serta kaitannya dengan teknologi melalui studi literatur</p>	<p>Prosedur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proses pembekuan darah dimulai saat pembuluh darah terluka atau terpotong, darah akan keluar. Trombosit akan pecah dan membebaskan enzim trombokinase. Enzim ini akan mengubah protombin menjadi trombin dengan bantuan ion kalsium(Ca^{2+}) dan vitamin K. Trombin yang berbentuk 	<p>Peserta didik menyampaikan hasil diskusi secara lisan melalui presentasi</p>			<p>d. Peritonium e. Glomerulus</p> <p>3. Penyakit darah Rh dapat terjadi apabila ibu dengan Rh negatif.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengalami eritroblastosis Gagal membentuk antibodi Harus mengganti darahnya Memiliki bayi Rh negatif Memiliki bayi Rh positif 		
---	--	---	--	--	---	--	--

	selanjutnya akan mengubah fibrinogen menjadi benang-benang fibrin yang akan menutup luka sehingga perdarahan dapat dihentikan.						
--	--	--	--	--	--	--	--

Kupang, November 2023

Peneliti

Victorya A.S. Milik

Lampiran 2 RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN(RPP)

RPP 01 *INQUIRY*

Satuan Pendidikan :SMAN 2 KUPANG

Mata Pelajaran :Biologi

Kelas/semester :XI/II (Ganjil)

Materi pokok :Sistem Sirkulasi

Alokasi waktu :3 × 45 menit

A. Tujuan pembelajaran

3.6.1 Melalui pengamatan gambar dan diskusi kelompok, peserta didik dapat menganalisis struktur sel darah, dan fungsinya dengan tepat

3.6.2 Dengan pengamatan gambar dan diskusi kelompok, peserta didik mampu menganalisis golongan darah , dan organ-organ peredaran darah dengan tepat

B. Langkah –langkah pembelajaran

Tahapan	Pendahuluan(5menit)
Awal	Guru menyampaikan salam, guru dan peserta didik berdoa bersama,guru mengecek kehadiran peserta didik, guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan model pembelajaran yang akan digunakan, guru memberikan apersepsi dan motivasi
	Inti (115menit)
Orientasi	Guru menyajikan gambar sentrifugasi darah ,guru membagi peserta didik dalam kelompok, guru memberi peserta

	LKPD, peserta didik mulai mengerjakan LKPD yang diberikan oleh guru
Merumuskan masalah	Peserta didik membuat pertanyaan mengenai gambar yang di amati
Merumuskan hipotesis	Peserta didik membuat hipotesis(dugaan sementara) berdasarkan rumusan masalah
Mengumpulkan data	Peserta didik mencari informasi dari berbagai sumber untuk membuktikan hipotesis yang telah dirumuskan
Menguji hipotesis	Peserta didik menyampaikan hasil pengumpulan data untuk membuktikan hipotesis tersebut
Merumuskan kesimpulan	Peserta didik menyampaikan kesimpulan yang diperoleh dari seluruh langkah pembuktian yang telah dilaksanakan ,setelah itu Guru menyampaikan kesimpulannya
Penutup (5menit)	
Akhir	Guru memberikan tugas, Doa dan salam penutup

C. Penilaian hasil pembelajaran

1. Teknik penilaian : Tes tertulis
2. Bentuk instrument :Pilihan ganda
3. Contoh instrument :
 - 1) Berikut ini yang merupakan fungsi darah adalah ...
 - a. Mengangkut oksigen karena mengandung Hb
 - b. Mengangkut sisa-sisa metabolisme
 - c. Menghancurkan bakteri
 - d. Sebagai antialergi
 - e. Menetralkan antigen

- 2) Komponen darah yang cair yang tersusun atas protein, air dan bahan organik disebut....
- Sel darah
 - Plasma darah
 - Sel darah merah
 - Kapiler
 - Jaringan darah
- 3) Jika dalam darah seseorang terdapat aglutinogen B dan aglutinin A, orang tersebut mempunyai golongan darah....
- A
 - O
 - B
 - A atau AB
 - AB
- 4) Bagian jantung yang memiliki dinding paling tebal.....
- Ventrikel dekster
 - Ventrikel sinister
 - Atrium dekster
 - Atrium sinister
 - Septum interial

Lampiran 3 RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN(RPP)

RPP 02 INQUIRY

Satuan Pendidikan :SMAN 2 KUPANG

Mata Pelajaran :Biologi

Kelas/semester :XI/II (Ganjil)

Materi pokok :Sistem Sirkulasi

Alokasi waktu :3 × 45 menit

A. Tujuan pembelajaran

3.6.3 Dengan mengamati gambar dan diskusi kelompok , peserta didik mampu menganalisis mekanisme peredaran darah dengan benar

3.6.4 Melalui penjelasan guru, peserta didik dapat memahami kelainan atau gangguan pada sistem peredaran darah

B. Langkah –langkah pembelajaran

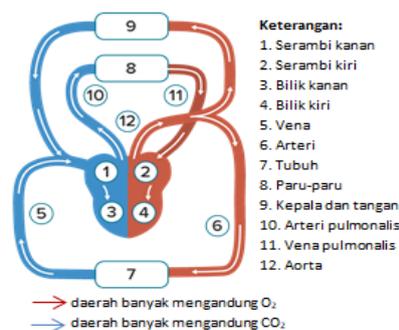
Tahapan	Pendahuluan(5menit)
Awal	Guru menyampaikan salam, guru dan peserta didik berdoa bersama, guru mengecek kehadiran peserta didik, guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan model pembelajaran yang akan digunakan, guru memberikan apersepsi dan motivasi
	Inti (115 menit)
Orientasi	Guru menyajikan gambar skema peredaran darah manusia , guru membagi peserta didik dalam kelompok, guru memberi peserta LKPD, peserta didik mulai mengerjakan LKPD yang berikan oleh guru

Merumuskan masalah	Peserta didik membuat pertanyaan mengenai gambar yang diamati
Merumuskan hipotesis	Peserta didik membuat hipotesis(dugaan sementara) berdasarkan rumusan masalah
Mengumpulkan data	Peserta didik mencari informasi dari berbagai sumber untuk membuktikan hipotesis yang telah dirumuskan
Menguji hipotesis	Peserta didik menyampaikan hasil pengumpulan data untuk membuktikan hipotesis tersebut
Merumuskan kesimpulan	Peserta didik menyampaikan kesimpulan yang diperoleh dari seluruh langkah pembuktian yang telah dilaksanakan, setelah itu guru menyampaikan kesimpulannya
Penutup (10 menit)	
Akhir	Guru memberikan <i>posttest</i> , Doa dan salam penutup

C. Penilaian hasil pembelajaran

1. Teknik penilaian : Tes tertulis
2. Bentuk instrument :Pilihan ganda
3. Contoh instrument :

Perhatikan gambar mekanisme peredaran darah dibawah ini!



- 1) Urutan peredaran darah besar yang benar adalah.....
- a. 4 → 12 → 6 → 7 → 5 → 1
 - b. 2 → 12 → 11 → 6 → 7
 - c. 4 → 2 → 12 → 6 → 7 → 1
 - d. 3 → 10 → 8 → 11 → 2
 - e. 3 → 12 → 10 → 11 → 2
- 2) Arteriosklerosis merupakan gangguan sistem peredaran darah berupa pengerasan pembuluh nadi akibat endapan ...
- a. Protein
 - b. Lemak
 - c. **Zat Kapur**
 - d. Mineral
 - e. Zat besi

Lampiran 4 RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN(RPP)

RPP 01 PEMBELAJARAN LANGSUNG

Satuan Pendidikan :SMAN 2 KUPANG

Mata Pelajaran :Biologi

Kelas/semester :XI/II (Ganjil)

Materi pokok :Sistem Sirkulasi

Alokasi waktu :3 × 45 menit

Tujuan Pembelajaran

- 3.6.1 Melalui pengamatan gambar dan diskusi kelompok,peserta didik dapat menganalisis struktur sel darah, dan fungsinya dengan tepat
- 3.6.2 Dengan pengamatan gambar dan diskusi kelompok,peserta didik mampu menganalisis golongan darah , dan organ-organ peredaran darah dengan tepat

Langkah-Langkah Pembelajaran

Pendahuluan (5Menit)	
1. Guru memberi salam, meminta perwakilan peserta didik untuk berdoa dan mengecek kehadiran peserta didik	
2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	
3. Guru menyampaikan materi tentang struktur sel darah dan fungsinya secara garis besar	
Kegiatan Inti (115Menit)	
Mengamati	Guru memberikan stimulus pada peserta didik dengan menunjukkan gambar sentrifugasi darah dan peserta didik mengamati gambar tersebut

Menanya	Peserta didik bertanya mengenai gambar yang telah diamati
Mengumpulkan Informasi	Guru membentuk peserta didik dalam beberapa kelompok dan membagi LKPD kepada tiap kelompok. Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan pada LKPD
Mengolah Data	Peserta didik berdiskusi dan menuliskan hasil informasi yang telah dikumpulkan
Mengkomunikasikan	Perwakilan setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya
Penutup (5 Menit)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari 2. Menutup pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam penutup 	

A. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian Pengetahuan

Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen
Tes tertulis	Pilihan ganda	<p>1) Dari pernyataan ini, yang bukan fungsi darah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Memelihara suhu tubuh b. Sebagai pembawa zat-zat makanan c. Sebagai alat pertahanan tubuh untuk melawan infeksi

		<p>d. Meneruskan rangsangan dari otak</p> <p>e. Mengangkut sisa-sisa metabolisme</p> <p>2) Berikut ini adalah ciri-ciri sel darah merah:</p> <p>a. Berbentuk cakram bikonkaf</p> <p>b. Memiliki inti sel dan berdiameter 2μm</p> <p>c. Berbentuk tidak teratur</p> <p>d. Berukuran lebih besar dari eritrosit</p> <p>e. Tidak memiliki inti sel dan berdiameter 7-8μm</p> <p>a. Pertukaran gas antara jaringan dan lingkungan</p> <p>b. Melindungi jaringan yang ada dibawahnya</p> <p>c. Penyimpan cadangan air</p> <p>d. Penyokong atau penguat tubuh tumbuhan</p> <p>e. Mengangkut air dan garam-garam mineral</p> <p>3) Jika dalam darah seseorang terdapat aglutinogen B dan aglutinin A, orang tersebut mempunyai golongan darah....</p> <p>f. A</p> <p>g. O</p> <p>h. B</p> <p>i. A atau AB</p>
--	--	--

		<p>j. AB</p> <p>4) Bagian jantung yang memiliki dinding paling tebal....</p> <ul style="list-style-type: none">f. Ventrikel deksterg. Ventrikel sinisterh. Atrium deksteri. Atrium sinisterj. Septum interial
--	--	---

LAMPIRAN 5 RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN(RPP)

RPP 02 PEMBELAJARAN LANGSUNG

Satuan Pendidikan :SMAN 2 KUPANG

Mata Pelajaran :Biologi

Kelas/semester :XI/II (Ganjil)

Materi pokok :Sistem Sirkulasi

Alokasi waktu :3× 45 menit

Tujuan Pembelajaran

- 3.6.3 Dengan mengamati gambar dan diskusi kelompok, peserta didik mampu menganalisis mekanisme peredaran darah dengan benar
- 3.6.4 Melalui penjelasan guru, peserta didik dapat memahami kelainan atau gangguan pada sistem peredaran darah

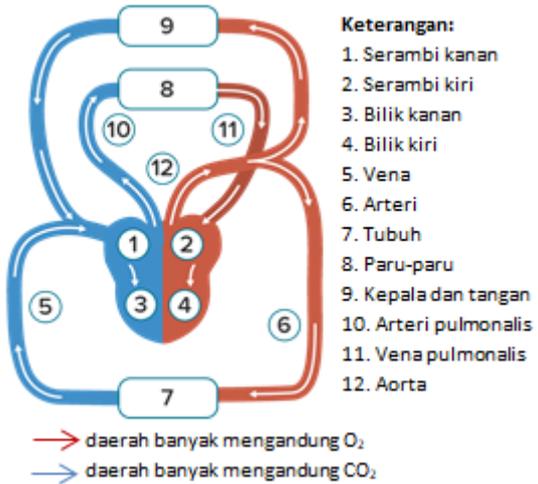
Langkah-Langkah Pembelajaran

Pendahuluan (5Menit)	
1. Guru memberi salam, meminta perwakilan peserta didik untuk berdoa dan mengecek kehadiran peserta didik	
2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	
3. Guru menyampaikan materi tentang mekanisme peredaran darah secara garis besar	
Kegiatan Inti (115Menit)	
Mengamati	Guru memberikan stimulus pada peserta didik dengan menunjukkan gambar skema peredaran darah manusia dan peserta didik mengamati gambar tersebut
Menanya	Peserta didik bertanya mengenai gambar yang telah diamati
Mengumpulkan Informasi	Guru membentuk peserta didik dalam beberapa kelompok dan membagi LKPD kepada tiap kelompok.

	Peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan pada LKPD
Mengolah Data	Peserta didik berdiskusi dan menuliskan hasil informasi yang telah dikumpulkan
Mengkomunikasikan	Perwakilan setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya
Penutup (5 Menit)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari 2. Guru memberikan <i>posttest</i> 3. Menutup pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam penutup 	

A. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. Penilaian Pengetahuan

Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen
Tes tertulis	Pilihan ganda	<p>Perhatikan gambar mekanisme peredaran darah dibawah ini!</p>  <p>Keterangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Serambi kanan 2. Serambi kiri 3. Bilik kanan 4. Bilik kiri 5. Vena 6. Arteri 7. Tubuh 8. Paru-paru 9. Kepala dan tangan 10. Arteri pulmonalis 11. Vena pulmonalis 12. Aorta <p>→ daerah banyak mengandung O₂ → daerah banyak mengandung CO₂</p>

		<p>3) Urutan peredaran darah besar yang benar adalah.....</p> <p>f. 4 → 12 → 6 → 7 → 5 1</p> <p>g. 2 → 12 → 11 → 6 → 7</p> <p>h. 4 → 2 → 12 → 6 → 7 → 1</p> <p>i. 3 → 10 → 8 → 11 → 2</p> <p>j. 3 → 12 → 10 → 11 → 2</p> <p>4) Pada saat luka, kita tidak mengalami pendarahan karena darah mengandung faktor penggumpalan yang dapat menutup luka. Tetapi pada kasus tertentu ada orang yang bila terluka, lukanya tidak mudah menutup sebab tidak mempunyai faktor penggumpal. Orang tersebut menderita penyakit.....</p> <p>a. Leukimia b. Hemofilia c. Anemia d. Polistemia e. sklerosis</p>
--	--	--

Lampiran 6

Sistem Sirkulasi

A. Darah

Di dalam tubuh manusia terdapat cairan yang selalu beredar setiap saat. Cairan ini merupakan sarana transportasi di dalam tubuh manusia. Tanpa aliran cairan yang disebut darah ini, sel-sel tubuh akan segera mati hanya dalam beberapa saat.

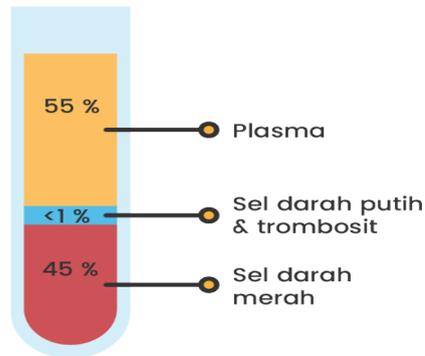
1. Fungsi darah

Darah, merupakan cairan tubuh yang sangat penting dan harus selalu tersedia dalam jumlah yang cukup. Adapun fungsi darah yang penting, antara lain :

- a. Sebagai pembawa zat-zat makanan dari sistem pencernaan keseluruhan sel tubuh;
- b. Mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh sel tubuh;
- c. Mengangkut sisa-sisa metabolisme tubuh, misalnya karbon dioksida, dari seluruh sel tubuh ke organ-organ ekskresi, misalnya paru-paru;
- d. Mengangkut hormon dari kelenjar hormon ke organ sasaran;
- e. Memelihara keseimbangan cairan tubuh;
- f. Mempertahankan tubuh dari serangan mikroorganisme atau zat asing lain yang dijalankan oleh sel-sel darah putih (leukosit);
- g. Memelihara suhu tubuh (suhu tubuh manusia dipertahankan pada kondisi normal, yaitu sekitar 37°C).

2. Komponen darah

Volume darah manusia adalah sekitar 8% dari berat tubuhnya. Darah tersusun atas dua komponen. Komponen pertama berupa cairan yang disebut **plasma darah**. Komponen kedua adalah **sel-sel darah** dan **keping-keping darah** yang berupa padatan. Plasma darah jumlahnya sekitar 55% dari volume darah, sedangkan sel-sel darah dan keping-keping darah sekitar 45% dari volume darah (**gambar 6.1**)



Sumber : RuangGuru

Gambar 6.1 Hasil Sentrifugasi Darah

a. Plasma Darah

Plasma darah terutama tersusun atas 90% air dan 10% bahan-bahan terlarut yang terdiri atas 7% protein, 1% garam-garam mineral, dan 2% lemak. Fungsi plasma darah, antara lain :

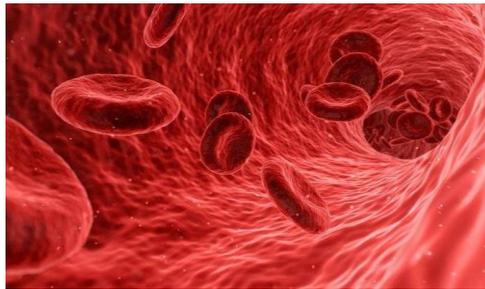
1. Sebagai pelarut bahan-bahan kimia;
2. Membawa mineral- mineral terlarut, glukosa, asam amino, vitamin, karbondioksida (sebagai ion hidrogen karbonat), dan bahan-bahan buangan;
3. Menyebarkan panas dari organ yang lebih hangat ke organ yang lebih dingin;
4. Menjaga keseimbangan antara cairan di dalam sel dan cairan di luar sel.

Plasma mengandung protein-protein penting, seperti **fibrinogen**, **globulin**, **albumin** dan **lipoprotein**. Fibrinogen berfungsi dalam pembekuan darah. Globulin berperan dalam pertahanan tubuh. Sementara itu, albumin berperan membantu aliran darah dan mengatur tekanan osmosis darah. Protein-protein tersebut dapat dipisahkan dari plasma dan

membentuk cairan yang disebut **serum**. Sel-sel Darah

1) Sel Darah Merah (Eritrosit)

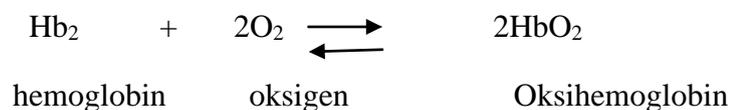
Ciri-ciri eritrosit manusia adalah berbentuk cakram bikonkaf, berdiameter 7-8 μm , tebalnya 1-2 μm , bersifat elastis, serta tidak memiliki inti (pada eritrosit tua) (**gambar 6.2**).



Sumber :haloDoc

Gambar 6.2 Sel- sel darah merah atau eritrosit

Di dalam tubuh manusia ada sekitar 30 triliun eritrosit. Jumlah eritrosit pada laki-laki berkisar 4,2-5,4 juta/ μl , sedangkan pada perempuan berkisar 3,6- 5,0 juta/ μl . Fungsi eritrosit adalah mengangkut oksigen dari paru-paru untuk diedarkan ke seluruh tubuh. Eritrosit mampu mengangkut oksigen karena memiliki **hemoglobin (Hb)**. Hemoglobin merupakan suatu protein khusus yang mengandung zat besi yang mampu mengikat oksigen. Dalam setiap eritrosit terdapat 250 juta molekul Hb. Tiap molekul Hb dapat membawa empat molekul oksigen. Pengikatan oksigen oleh Hb terjadi di dalam paru-paru melalui reaksi:



Oksigen yang telah berikatan dengan Hb itu, kemudian di edarkan ke seluruh tubuh. Di dalam sel-sel tubuh, oksigen dipakai untuk reaksi respirasi guna menghasilkan energi. Eritrosit juga berfungsi membawa karbondioksida, yaitu bahan buangan yang dihasilkan sel, walaupun sebagian karbondioksida dibawa oleh plasma.

Eritrosit dibuat di dalam sumsum merah pada tulang-tulang tertentu (tulang belakang, tulang rusuk, tulang tengkorak, dan tulang pipa). Umur eritrosit manusia sekitar 120 hari. Dalam setiap detik, kira-kira 2,4 juta eritrosit dirombak untuk digantikan dengan yang baru. Perombakan eritrosit terjadi di dalam hati.

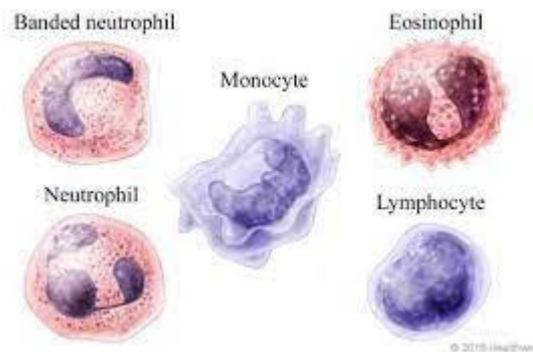
2) Sel Darah Putih (Leukosit)

Leukosit merupakan sel yang memiliki fungsi khusus untuk pertahanan tubuh dari serangan mikroorganisme. Leukosit dapat bergerak bebas, bahkan dapat keluar dari pembuluh darah dan masuk ke dalam jaringan lain yang terinfeksi mikroorganisme.

Ukuran leukosit lebih besar daripada eritrosit, tetapi jumlahnya di dalam tubuh jauh lebih sedikit, yaitu sekitar 5-10 ribu/ μ l. Berdasarkan ada tidaknya granula (butir-butir) pada selnya, leukosit dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu **leukosit granulosit** (bergranula) dan **leukosit agranulosit** (tidak bergranula).

a) Leukosit Granulosit

Leukosit granulosit memiliki ciri sitoplasma bergranula dan intinya berlobus. Ada tiga jenis sel leukosit granulosit, yaitu **neutrofil**, **eosinofil**, dan **basofil** (gambar 6.3).



Sumber :Kompas.com

Gambar 6.3 lima macam leukosit

Neutrofil memiliki kemampuan fagositosis untuk memangsa dan menghancurkan bakteri serta sel-sel tubuh yang mati. Hal itu dapat dilakukan karena di dalam sitoplasma terdapat granula-granula yang berisi enzim-enzim hidrolisis. Jumlah neutrofil sekitar 57% dari total jumlah leukosit. **Eosinofil** memiliki granula yang besar dan terlihat merah menyala jika diwarnai dengan eosin. Jumlah eosinofil akan meningkat jika cukup besar, misalnya cacing yang masuk ke dalam tubuh. Jumlah eosinofil sekitar 1% hingga 3% dari total jumlah leukosit. **Basofil** juga memiliki peran sebagai antialergi seperti halnya eosinofil. Basofil menghasilkan sejumlah besar **histamin**, yaitu suatu senyawa kimia yang dikirimkan, sebagai respons, ke lokasi jaringan yang luka; atau sebagai anti alergi. Basofil juga mengandung **heparin**, yaitu suatu senyawa yang mencegah pembekuandarah di dalam pembuluh darah. Jumlah sel basofil hanya sekitar 1% dari total jumlah leukosit.

a) Leukosit Agranulosit

Sel ini memiliki ciri tidak ada granula pada sitoplasmanya. Inti selnya berbentuk bulat atau seperti ginjal. Leukosit agranulosit terdiri atas **limfosit** dan **monosit (gambar 4.3)**. Limfosit memegang peranan dalam pertahanan tubuh dengan cara membentuk suatu protein khusus yang disebut **antibodi**. Jika benda asing, seperti bakteri dan virus, masuk ke dalam tubuh, benda asing itu disebut **antigen**. Untuk menetralkan antigen, tubuh akan membentuk antibodi. Jumlah sel limfosit cukup banyak, yaitu sekitar 25% hingga 35% dari total jumlah leukosit. Monosit merupakan sel darah putih yang ukurannya paling besar dengan diameter sekitar 20 μ m. Sel monosit berada di dalam sirkulasi darah hanya selama 24 jam. Setelah itu, ia akan menuju jaringan dan berkembang menjadi **makrofag**. Dan tinggal selamanya di dalam jaringan tersebut. Makrofag merupakan sel pemangsa bakteri, sel-sel mati, dan sisa-sisa sel lainnya. Jumlah monosit di dalam tubuh hanya sekitar 6% dari total jumlah leukosit.

b) Keping-keping Darah (Trombosit)

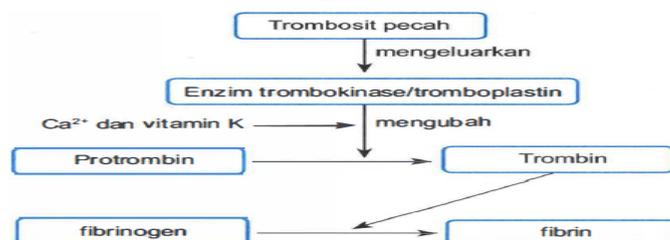
Trombosit atau keping-keping darah memiliki bentuk tidak teratur, tidak memiliki inti sel, dan berukuran sangat kecil (hanya berdiameter $2\mu\text{m}$). (lihat **Gambar 6.4**.)



Sumber : SehatQ

Gambar 6.4 Trombosit

Jumlahnya di dalam darah sekitar 150 ribu hingga 400 ribu/ μl . Trombosit beredar di dalam darah dan dibentuk oleh sel-sel besar yang ada di dalam sum-sum tulang. Mekanisme pembekuan darah adalah sebagai berikut. Saat pembuluh darah terbuka atau terpotong, darah akan keluar. Trombosit akan pecah dan membebaskan enzim trombokinase. Enzim ini akan mengubah protrombin menjadi trombin dengan bantuan ion kalsium (Ca^{2+}) dan vitamin K. Trombin yang terbentuk selanjutnya akan mengubah fibrinogen menjadi benang-benang fibrin yang akan menutup luka sehingga perdarahan dapat dihentikan.



Sumber : Tribunnews.com

Gambar 6.5 Proses pembekuan darah

B. Golongan Darah

Seseorang yang mengalami kekurangan darah dapat di beri tambahan darah dari orang lain. Hal itu di sebut **tranfusi darah**. Orang yang menerima tambahan darah di sebut **resipien**, sedangkan pemberi darah di sebut **Donor**. Ada beberapa sistem penggolongan darah, misalnya **sistem ABO**, **sistem Rh** atau **sistem MN**. Penggolongan darah sistem ABO dikemukakan oleh Karl Landsteiner (1901) (**Gambar 6.6**). Berdasarkan sistem ABO, darah manusia dapat dikelompokkan menjadi empat macam golongan darah. Penggolongan ini didasarkan pada adanya senyawa **aglutinogen** dan **aglutinin** dalam darah.

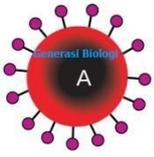
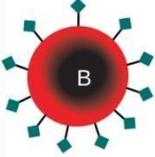
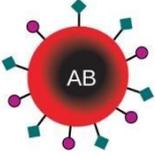
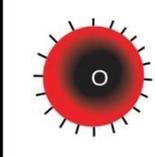


Sumber : Liputan6.com

Gambar 6.6. Karl Landstiener (1868-1943)

Aglutinogen merupakan senyawa protein darah yang terdapat pada sel-sel darah merah dan berfungsi sebagai **antigen**. Ada dua macam aglutinogen, yaitu **aglutinogen A** dan **aglutinogen B**. Aglutinin adalah suatu protein darah yang terdapat pada plasma darah, dan berfungsi sebagai antibodi. ada dua macam aglutinin, yaitu **aglutinin α (anti-A)** dan **aglutinin β (anti-B)**. Aglutinogen A dapat digumpalkan oleh aglutinin a dan aglutinogen B dapat digumpalkan oleh aglutinin b. Cara aglutinogen dan aglutinin tersebut bereaksi satu dengan yang lain menentukan golongan darah seseorang. Dalam sistem ABO, berdasarkan adanya senyawa aglutinogen dan aglutinin dalam darah, darah di golongan menjadi empat yaitu,

1. **Golongan darah A**, yaitu darah yang memiliki aglutinogen (antigen) A dan aglutinin β (anti-B).
2. **Golongan darah B**, yaitu darah yang memiliki aglutinogen (antigen) B dan aglutinin α (anti-A)
3. **Golongan darah AB**, yaitu darah yang memiliki aglutinogen (antigen) A dan B, tetapi tidak memiliki aglutinin α dan β .
4. **Golongan darah O**, yaitu darah yang tidak memiliki aglutinogen (antigen) A dan B, tetapi memiliki aglutinin α dan β .

Golongan Darah				
Antibodi	 Anti-B	 Anti-A	Tidak Ada	 Anti-A & Anti-B
Antigen	 Antigen A	 Antigen B	 Antigen A & B	Tidak Ada

Sumber : Wikipedia

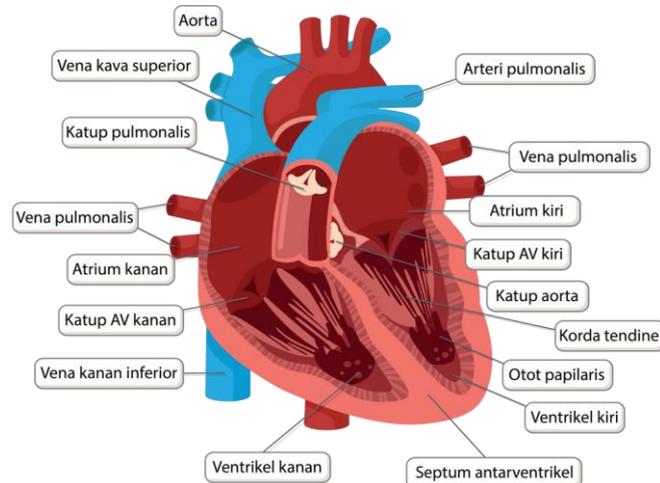
Gambar 6.7 Golongan darah sistem ABO

C. Organ – organ Peredaran Darah

Pernahkah anda berpikir, bagaimana darah dan sari-sari makanan dapat beredar ke seluruh tubuh? Agar darah tetap dapat beredar di dalam tubuh, diperlukan organ-organ peredaran darah. Ada dua macam organ peredaran darah, yaitu jantung dan pembuluh darah.

1. Jantung

Jantung berfungsi untuk memompa darah agar dapat terus beredar. Jantung manusia berukuran kira-kira satu kepalan tangan dan memiliki tiga lapisan, yaitu **perikardium**, **miokardium**, serta **endokardium**. Perikardium merupakan selaput pembungkus jantung, sedangkan miokardium adalah otot jantung. Adapun endokardium adalah selaput pembatas ruang jantung yang mengandung pembuluh darah, saraf, dan cabang dari sistem peredaran darah ke jantung. Jantung manusia terbagi menjadi empat ruangan (**gambar 4.11**), yaitu **ventrikel dekster** (bilik kanan), **ventrikel sinister** (bilik kiri), **atrium dekster** (serambi kanan), dan **atrium sinister** (serambi kiri). Di antara bilik kiri dan bilik kanan terdapat sekat yang disebut **septum interventrikel**. Antara serambi kiri dan serambi kanan juga dipisahkan oleh sekat yang disebut **septum interatrial**, sedangkan antara bilik dan serambi dipisahkan oleh sekat yang disebut **septumatrioventrikel**.



Sumber : SehatQ

Gambar 6.8 Struktur Jantung

Dinding bilik lebih tebal daripada serambi karena bilik digunakan untuk

memompa darah keluar dari jantung. Dinding bilik kiri lebih tebal karena bilik kiri memiliki beban kerja lebih berat, yaitu memompa jantung ke seluruh tubuh, sedangkan bilik kanan hanya memompa darah ke paru-paru. Di antara bilik dan serambi juga terdapat katup. Fungsi katup ini adalah untuk menjaga agar darah yang masuk dari serambi ke bilik tidak kembali lagi ke serambi saat dipompa oleh bilik. Antara bilik kiri dan serambi terdapat katup yang disebut **valvula biskupidalis**, sedangkan katup antara bilik kanan dan serambi kanan disebut **valvula biskupidalis**.



Sumber : AloDokter

Gambar 6.9 Tekanan darah diukur dengan sfigmomanometer

2. Pembuluh Darah

Jalinan pembuluh darah yang ada di dalam tubuh terbentang lebih dari 150.000 km atau lebih dari tiga kali jarak keliling bumi (**gambar 6.10**). Sebagian besar jalinan tersebut tersusun oleh kapiler-kapiler kecil yang melewati jaringan-jaringan, menghubungkan arteri dan vena. Arteri dan vena membentuk “jalan utama” sistem peredaran darah. Adapun kapiler merupakan “jalan kecil” yang menuju ke dan keluar dari sel-sel.



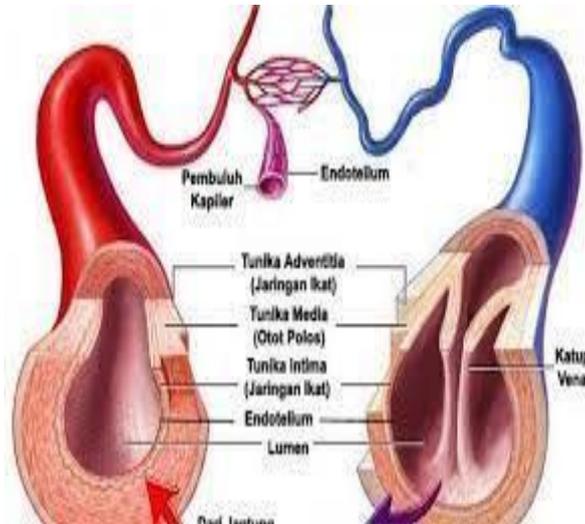
Sumber : Blog-ku

Gambar 6.10 Pembuluh darah utama manusia

a. Arteri

Arteri disebut juga **pembuluh nadi**. Pembuluh nadi adalah pembuluh yang membawa darah meninggalkan jantung menuju seluruh tubuh. Dinding pembuluh ini tebal dan kuat, serta terdiri atas tiga lapisan (**gambar 6.11**). Lapisan paling luar berupa jaringan ikat, lapisan tengah berupa endotelium. Letak pembuluh nadi ada di bagian dalam jauh dari permukaan tubuh. Pembuluh nadi jika diraba akan terasa denyutan. Jika pembuluh ini terpotong, dara akan keluar memancar. Pembuluh nadi yang keluar dari bilik kiri adalah **aorta** atau pembuluh nadi utama. Aorta merupakan pembuluh nadi terbesar di dalam tubuh dengan diameter 2,5 cm. Pembuluh nadi membawa darah yang kaya akan oksigen, kecuali **arteri pulmonalis**. Arteri pulmonalis adalah pembuluh nadi yang keluar

dari bilik kanan jantung menuju paru-paru. Pembuluh ini membawa darah yang kaya akan karbon dioksida.



Sumber: Tribunnewsmaker.com

Gambar : 6.11 Pembuluh darah arteri, vena dan kapiler

b. Vena

Vena disebut juga **pembuluh balik** karena membawa aliran darah menuju jantung. Pembuluh balik berdinding tipis (**gambar 6.11**) dan umumnya terletak di dekat permukaan tubuh. Jika pembuluh ini terpotong, darah tidak akan memancar, tetapi hanya menetes. Pembuluh balik memiliki banyak katup di sepanjang pembuluhnya. Katup ini berfungsi untuk menahan agar darah tetap mengalir menuju jantung. Hal itu diperlukan karena darah harus mengalir melawan kekuatan gravitasi. Aliran darah di dalam vena dibantu oleh kontraksi otot lurik, terutama yang terdapat di kakidan tangan.

Pembuluh balik dari seluruh tubuh bermuara ke pembuluh balik besar

yang disebut **vena cava**. Dari vena cava darah masuk ke serambi kanan jantung. semua vena membawa darah yang kaya akan karbon dioksida, kecuali **vena pulmonalis**. Vena pulmonalis merupakan vena yang keluar dari paru-paru menuju serambi kiri jantung. Darah yang dibawa vena pulmonalis kaya akan oksigen.

c. Kapiler

Kapiler atau **pembuluh rambut** merupakan pembuluh yang sangat kecil. Dindingnya tersusun oleh hanya satu lapis sel (**gambar 6.11**). Kapiler memiliki diameter yang sangat sempit sehingga berhubungan langsung dengan sel-sel darah di dalamnya harus lewat satu per satu. Kapiler berhubungan langsung dengan sel-sel tubuh. Fungsi kapiler adalah sebagai tempat pertukaran zat yang dibawa oleh arteri dan vena. Sel-sel mendapat oksigen dan nutrisi serta membuang bahan-bahan limbah langsung melalui kapiler. Bagaimanakah hubungan antara arteri, vena, dan kapiler? Arteri bercabang menjadi **arteriola**, arteriola bercabang menjadi **kapiler arteri**. Kapiler arteri berhubungan dengan **kapiler vena**. Kapiler-kapiler vena akan bersatu menjadi **venula**. Selanjutnya, venula-venula akan menyatu membentuk vena.

D. Mekanisme Peredaran Darah

Darah manusia selalu beredar di dalam pembuluh darah. Sekali beredar, darah manusia dua kali melewati jantung sehingga peredarandarah manusia termasuk peredaran darah ganda. Peredaran darah ganda itu meliputi peredaran darah paru-paru atau peredaran darah kecil dan peredaran darah tubuh atau peredaran darah besar. Pada hewan tertentu, misalnya ikan, dalam satu kali beredar darah hanya satu kali melewati jantung. Peredaran darah seperti itu dinamakan peredaran darah tunggal. Mengapa manusia memiliki peredaran darah ganda? Apa perbedaan antara peredaran darah kecil dan peredaran darah besar?

1. Peredaran Darah Kecil (Peredaran Paru-Paru)

Peredaran darah kecil atau peredaran paru-paru membawa darah dari jantung menuju paru-paru dan kembali ke jantung (**Gambar 6.12**). darah dari seluruh tubuh yang membawa banyak karbondioksida masuk ke serambi kanan

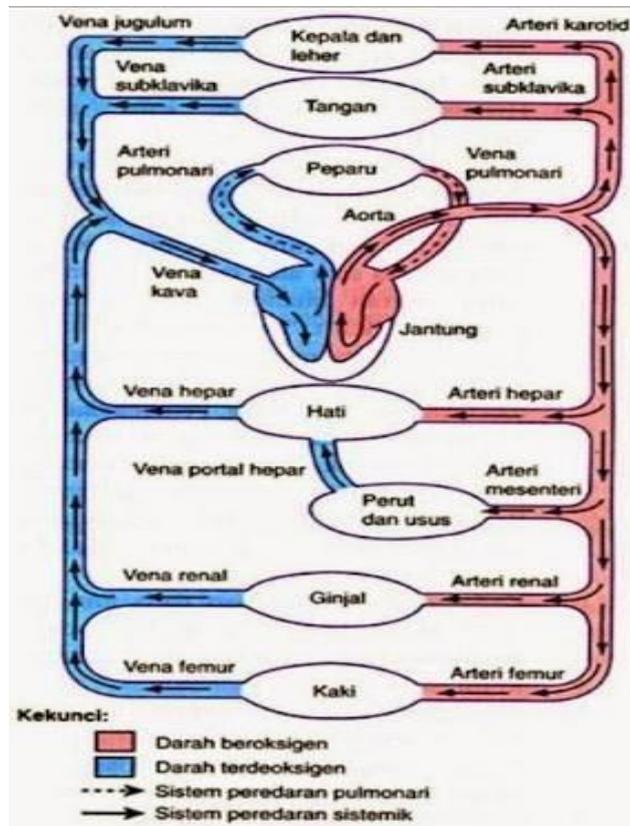
jantung. Dari serambi kanan jantung, darah diteruskan ke bilik kanan. Dari bilik kanan, darah dipompa menuju paru-paru melalui arteri pulmonalis. Di dalam paru-paru, tepatnya pada kapiler pulmonalis dan alveolus, akan terjadi pertukaran gas oksigen serta karbon dioksida. Selanjutnya, darah akan meninggalkan paru-paru menuju jantung melalui vena pulmonalis. Darah tersebut banyak mengandung oksigen. Darah dari paru-paru masuk ke serambi kirijantung.

2. Peredaran Darah Besar (Peredaran Sistemik)

Peredaran darah ini membawa darah dari jantung menuju seluruh tubuh dan kembali ke jantung (**gambar 6.12**). Darah dari paru-paru masuk ke jantung bagian serambi kiri, lalu diteruskan ke bilik kiri. Dari bilik kiri, darah akan dipompa ke seluruh tubuh melalui pembuluh nadi besar atau aorta. Aorta akan bercabang-cabang menjadi arteri yang akan menyuplai darah ke seluruh tubuh, misalnya

- 1) Arteri karotis menyuplai darah ke otak;
- 2) Arteri koronaria menyuplai darah ke jantung;
- 3) Arteri subklavia menyuplai darah ke bahu;
- 4) Arteri mesenterika menyuplai darah ke usus;
- 5) Arteri renalis menyuplai darah ke ginjal.

Dari seluruh bagian tubuh, darah akan kembali lagi ke jantung melalui pembuluh balik yang ada pada masing-masing bagian tersebut. Darah dari pembuluh balik ini, kemudian menyatu pada vena kava dan masuk ke serambi kanan jantung. Peredaran darah besar dapat dibagi menjadi **peredaran darah koroner, peredaran darah ginjal, dan peredaran darah porta hepar**. Peredaran darah koroner menyuplai darah ke jantung. Peredaran darah ginjal bertugas menyuplai darah ke ginjal. Adapun peredaran darah porta hepar menyuplai darah ke hati (hepar). Hati menerima darah beroksigen dari arteri besar yang merupakan cabang aorta. Kapiler-kapiler di dalam usus halus menyerap nutrisi dan membawanya ke hati.



Sumber : Brainly

Gambar 6.12 Skema peredaran darah manusia

E. Kelainan atau Gangguan pada Sistem Peredaran Darah

Sistem peredaran darah manusia dapat mengalami berbagai macam kelainan atau gangguan. Kelainan atau gangguan ini dapat terjadi pada alat peredaran darah (jantung dan pembuluh darah) atau terjadi pada darah itu sendiri. Kelainan ini ada yang sifatnya diturunkan atau terjadi karena faktor lingkungan. Beberapa jenis kelainan atau gangguan pada sistem peredaran darah manusia, antara lain anemia, leukimia, hipertensi, hemofilia, sklerosis, varises, dan serangan jantung.

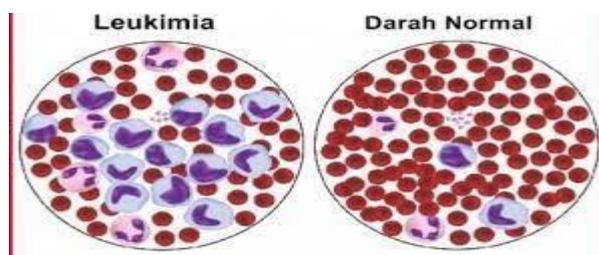
1. Anemia

Anemia merupakan penyakit kekurangan hemoglobin. Karena

hemoglobin terdapat pada sel-sel darah merah, anemia sering disebut **penyakit kurang darah**. Hemoglobin merupakan senyawa yang berfungsi untuk mengikat oksigen. Pada penderita anemia, darahnya kurang cukup mengikat oksigen sehingga respirasi di dalam sel-sel tubuh juga berkurang. Akibatnya, penderita anemia tampak lemah, letih dan lesu. Anemia dapat diakibatkan oleh beberapa hal, antara lain perdarahan yang terlalu banyak, kekurangan zat besi sehingga produksi hemoglobin dan sel darah merah berkurang, serta karena kanker darah (leukimia).

2. Leukimia

Leukimia disebut juga **kanker darah**. Penyakit ini disebabkan oleh produksi sel-sel darah putih secara berlebihan sehingga jumlahnya di dalam darah melebihi normal. Karena sifat sel darah putih adalah fagosit (dapat memakan sel) maka sel-sel darah putih ini tidak hanya memakan bakteri, tetapi juga akan memakan sel-sel darah merah. Akibatnya, tubuh akan kekurangan sel-sel darah merah atau mengalami anemia (**gambar 6.13**). Penyakit leukimia yang sudah parah dapat menyebabkan kematian.



Sumber :Tribun Jogja

Gambar 6.13 Sel darah pada penderita leukimia

3. Hipertensi atau Tekanan Darah Tinggi

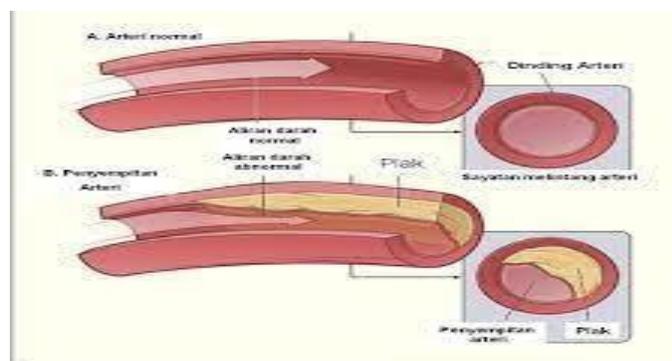
Tekanan darah normal pada orang dewasa adalah 120/80 mmHg. Jika tekanan darahnya jauh di atas tekanan darah normal, orang akan menderita hipertensi. Tanda-tanda terkena hipertensi adalah sakit kepala dan susah tidur. Tekanan darah yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pecahnya kapiler. Jika pembuluh darah yang pecah adalah pembuluh darah di otak, hal itu dapat mengakibatkan seseorang terkena penyakit stroke.

4. Hemofilia

Hemofilia merupakan penyakit keturunan. Penderita hemofilia umumnya terjadi pada laki-laki. Penderita hemofilia pada perempuan tidak pernah dijumpai karena biasanya meninggal saat masih dalam kandungan atau masih kecil. Meskipun tidak menderita hemofilia, perempuan dewasa dapat bersifat karier, yaitu membawa gen hemofilia. Jika terjadi luka, darah penderita hemofilia sulit membeku. Luka sedikit saja akan menjadi masalah serius bagi penderita hemofilia, karena dapat mengakibatkan orang tersebut kehilangan banyak darah.

5. Sklerosis

Sklerosis merupakan pengerasan pada pembuluh darah. Pengerasan dapat terjadi karena pengendapan zat kapur (**arteriosklerosis**) atau pengendapan lemak (**aterosklerosis**). Pengendapan zat kapur ataupun lemak (**gambar 6.14**) menyebabkan penyempitan pembuluh darah sehingga menghambat/menyumbat aliran darah. Jika yang tersumbat adalah arteri koroner, hal itu dapat menyebabkan penyakit jantung koroner atau serangan jantung. Akibat penyumbatan itu, sebagian otot jantung tidak dapat bekerja karena suplai oksigen terhenti. Serangan jantung dapat menimbulkan kematian jika seluruh otot jantung berhenti bekerja. Jika penyumbatan itu terjadi pada otak maka akan menyebabkan stroke. **Stroke** adalah matinya bagian otak karena suplai darah terhenti. Orang yang terserang stroke tidak dapat menggerakkan bagian tubuh yang dikendalikan oleh bagian otak tersebut.



Sumber :Klikdokter

Gambar 6.14 Pengendapan zat kapur atau lemak

6. Varises dan Wasir

Varises merupakan pelebaran pembuluh balik, biasanya terlihat berwarna kebiruan dan sering terdapat pada betis (**gambar 6.15**). **Wasir** ambeien merupakan pembesaran pembuluh balik pada daerah disekitar dubur (anus).



Sumber : Varices Indonesia

Gambar 6.15 Varises pada betis

Lampiran 7

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 01

Sistem Sirkulasi

Nama kelompok :

Kelas :

A. KOMPETENSI DASAR

3.6 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

3.6.1 Melalui kegiatan pengamatan gambar dan diskusi kelompok peserta didik dapat menganalisis struktur sel darah, dan fungsinya dengan tepat.

3.6.2 Dengan pengamatan gambar dan diskusi kelompok, peserta didik mampu menganalisis golongan darah, dan organ-organ peredaran darah dengan tepat

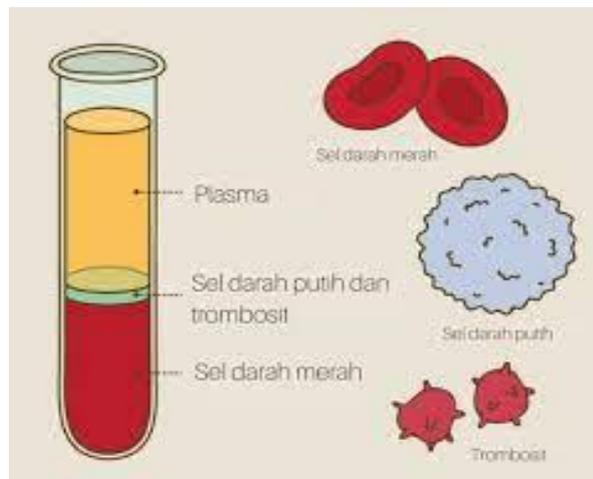
C. MATERI POKOK

Materi pokok dalam pembelajaran hari ini adalah Sistem Sirkulasi dengan sub materi: Darah dan Golongan darah

D. PETUNJUK KERJA LKPD 01

Orientasi

Amatilah gambar dibawah ini !



(gambar 1.1 sentrifugasi darah)

Merumuskan Masalah

Setelah mengamati gambar diatas, buatlah rumusan masalah berupa pertanyaan. Pertanyaan yang dibuat harus sesuai dengan tujuan pembelajaran yang terdapat pada LKPD ini.

Membuat Hipotesis

Kemudian buatlah hipotesis (jawaban sementara) untuk pertanyaan pada langkah -2 pada kolom dibawah ini !

Mengumpulkan data

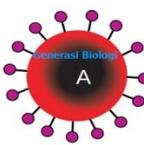
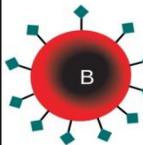
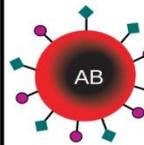
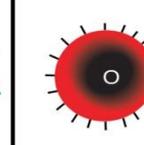
Setelah membuat hipotesis, jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Lengkapilah tabel perbedaan sel-sel darah berikut (sel darah merah, sel darah putih, dan keping darah)

No	Perbedaan	Sel darah merah	Sel darah putih	Keping darah
1	Bentuk			

2	Ada tidak inti sel			
3	Jumlah pada tubuh			
4	Fungsi			

2. Perhatikan gambar sistem golongan darah ABO !

Golongan Darah				
Antibodi	 Anti-B	 Anti-A	Tidak Ada	 Anti-A & Anti-B
Antigen	 Antigen A	 Antigen B	 Antigen A & B	Tidak Ada

(gambar 1.2 Sistem Golongan darah ABO)

Setelah mengamati gambar diatas, lengkapilah tabel golongan darah manusia menurut sistem ABO berikut.

NO	Golongan Darah	Aglutinogen	Aglutinin
1	A		
2	B		

3	AB		
4	O		

Kemudian jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat !

1. Sebutkan organ-organ peredaran darah pada manusia!

2. Sebutkan fungsi jantung dan tiga lapisan jantung?

3. Sebutkan katup pada jantung yang mencegah darah berbalik arah dari bilik kiri ke serambi kiri !

4. Jelaskan perbedaan tekanan sistole dan tekanan diastole

5. Mengapa untuk mengetahui kondisi kesehatan seorang pasien, dokter biasa memeriksa detak jantung pasien ?

6. Jelaskan paling kurang 2 perbedaan arteri dan vena!

7. Sebutkan dua pembuluh yang membawa darah yang kaya akan oksigen dan pembuluh yang membawa darah yang kaya akan karbon dioksida.

8. Jelaskan fungsi dari kapiler !

Menguji Hipotesis

Lihat kembali hipotesis yang telah kamu kemukakan pada langkah ke-3. Bandingkan dengan informasi yang kamu peroleh dari kegiatan pengumpulan data pada langkah ke-4. Tentukanlah jawaban yang benar sesuai dengan data atau informasi yang kamu peroleh pada kolom dibawah ini!

Menarik Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang kamu peroleh ,apa yang dapat kamu simpulkan?

Tuliskan jawabanmu pada kolom yang tersedia!

Lampiran 8

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 02

Sistem Sirkulasi

Nama kelompok :

Kelas :

A KOMPETENSI DASAR

3.6 Menganalisis antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia

B TUJUAN PEMBELAJARAN

3.6.3 Dengan pengamatan gambar dan diskusi kelompok peserta didik dapat menganalisis mekanisme peredaran darah dengan benar

3.6.4 Melalui diskusi kelompok, peserta didik dapat memahami kelainan atau gangguan pada sistem peredaran darah

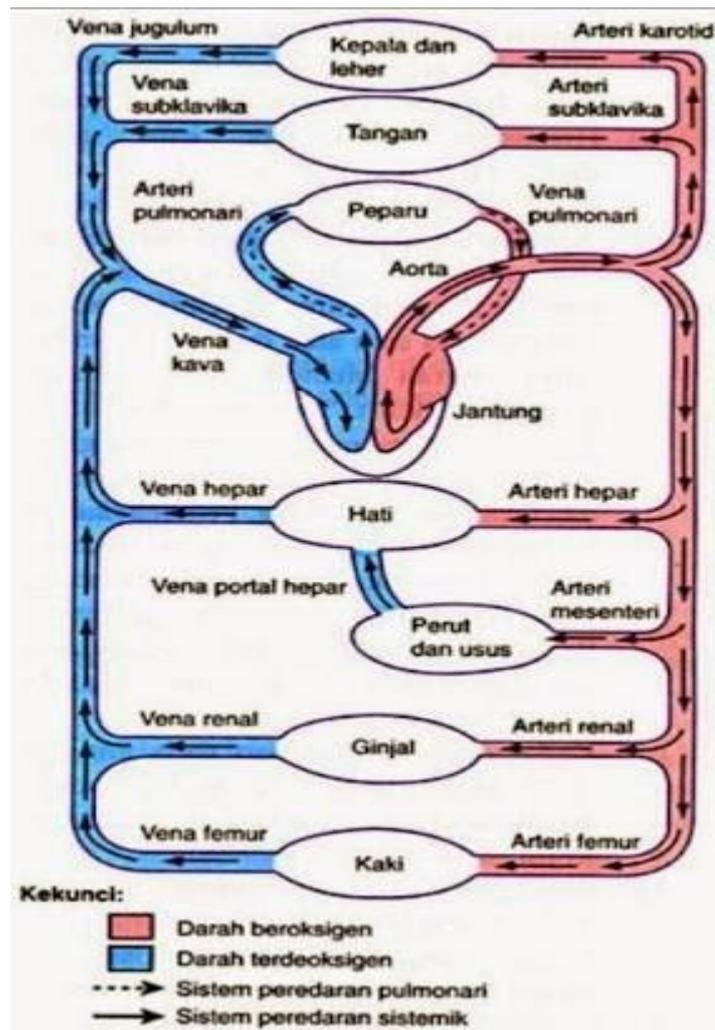
C MATERI POKOK

Materi pokok dalam pembelajaran hari ini adalah Sistem Sirkulasi dengan sub materi : Organ-organ peredaran darah dan Kelainan atau gangguan pada sistem peredaran darah

E. PETUNJUK KERJA LKPD

Orientasi

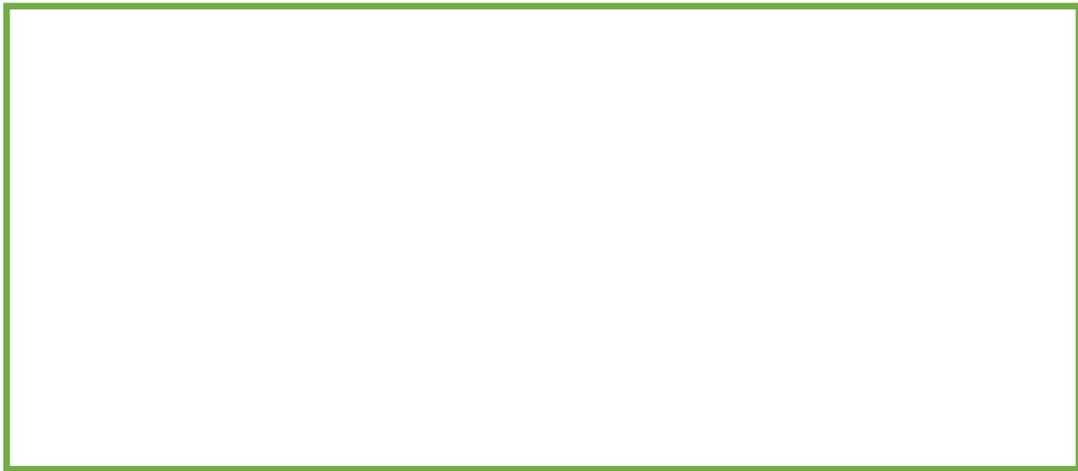
Amatilah gambar dibawah ini dengan cermat!



(gambar 1.3 skema peredaran darah manusia)

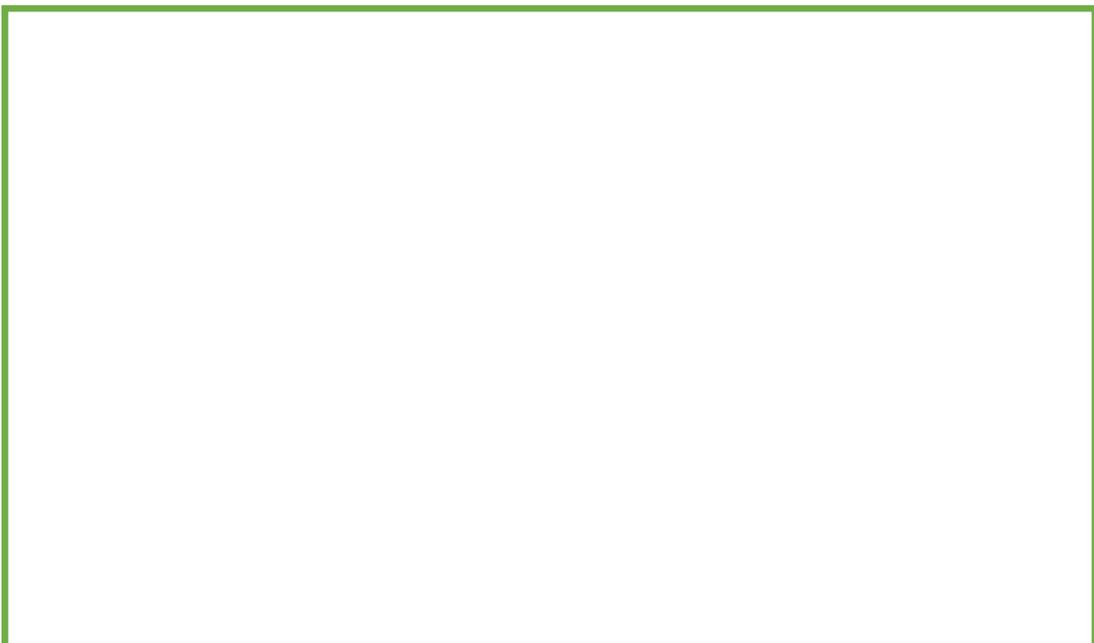
Merumuskan masalah

Setelah mengamati gambar diatas, buatlah rumusan masalah berupa pertanyaan. Pertanyaan yang dibuat harus sesuai dengan tujuan pembelajaran yang terdapat pada LKPD ini.



Membuat hipotesis

Kemudian buatlah hipotesis (jawaban sementara) untuk pertanyaan pada langkah -2 pada kolom dibawah ini !



Mengumpulkan data

Setelah membuat hipotesis ,Isilah pertanyaan dibawah dengan benar !

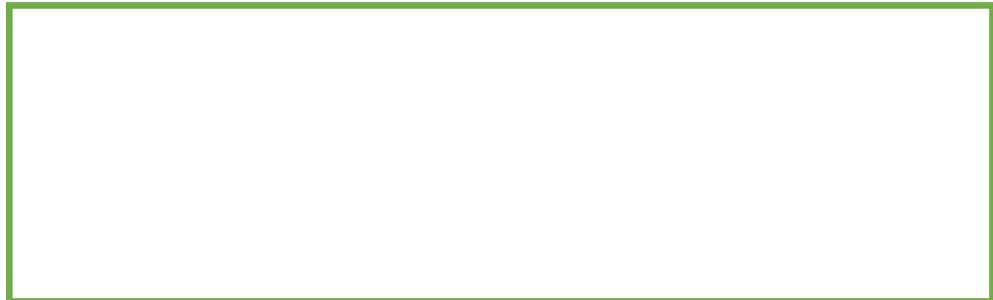
1. Urutkan peredaran darah kecil dengan benar !

2. Urutkan peredaran darah besar dengan benar ?

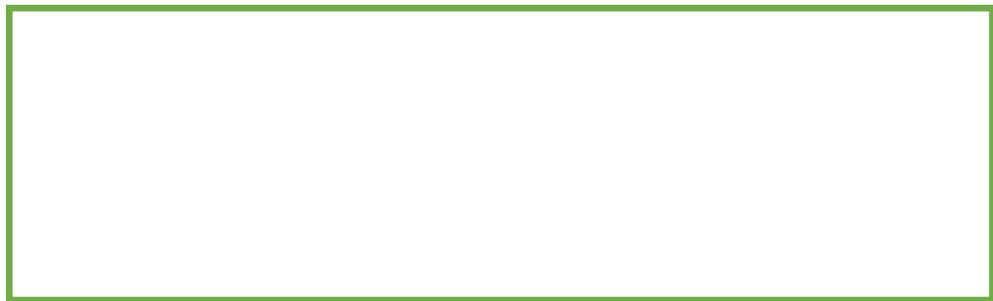
3. Peredaran darah besar dibagi menjadi dua, jelaskan !

4. Mengapa orang yang terkena stroke tidak dapat menggerakkan tubuhnya!

5. Apa penyebab seseorang terkena penyakit wasir !

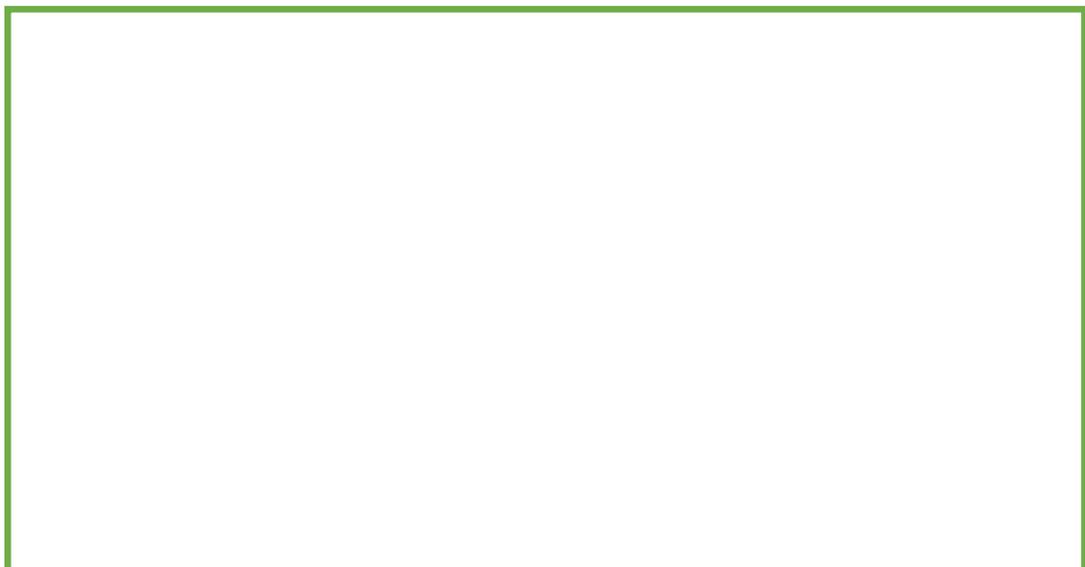


6. Mengapa varises sering terjadi pada betis?



Menguji hipotesis

Lihat kembali hipotesis yang telah kamu kemukakan pada langkah ke-3. Bandingkan dengan informasi yang kamu peroleh dari kegiatan pengumpulan data pada langkah ke-4. Tentukanlah jawaban yang benar sesuai dengan data atau informasi yang kamu peroleh pada kolom dibawah ini!



Menarik kesimpulan

Berdasarkan hasil yang kamu peroleh , apa yang dapat kamu simpulkan?
Tuliskan jawabanmu pada kolom yang tersedia!



Lampiran 9

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 01 LKPD Pembelajaran Langsung

Nama kelompok :

Kelas :

A TUJUAN PEMBELAJARAN

3.6.1 Melalui kegiatan pengamatan gambar dan diskusi kelompok peserta didik dapat menganalisis struktur sel darah, dan fungsinya dengan tepat.

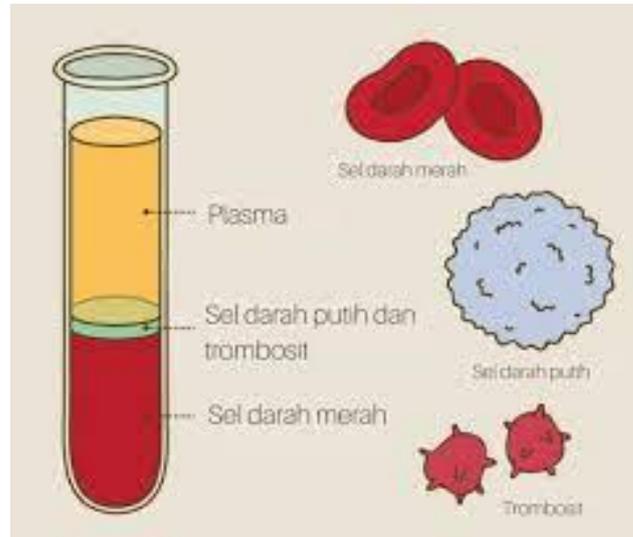
3.6.2 Dengan pengamatan gambar dan diskusi kelompok, peserta didik mampu menganalisis golongan darah , dan organ-organ peredaran darah dengan tepat

B MATERI POKOK

Materi pokok dalam pembelajaran hari ini adalah Sistem Sirkulasi

C PETUNJUK KERJA LPKD 01

Perhatikan gambar di bawah ini!



(gambar 2.1 sentrifugasi darah)

Setelah mengamati gambar diatas lengkapilah tabel dibawah ini!

No	Aspek pembeda	Plasma darah	Eritrosit	Leukosit	Trombosit
1	Fungsi				
2	Jumlah				
3	Bentuk				

NO	Golongan Darah	Aglutinogen	Aglutinin
1	A		
2	B		
3	AB		
4	O		

--	--	--	--	--	--

Kemudian jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!

1. Berikan 4 fungsi darah yang kamu ketahui dengan tepat !

Jawab

.....
.....
.....
.....
.....

2. Lengkapilah tabel golongan darah manusia menurut sistem ABO !

3. Jantung manusia terbagi menjadi empat ruangan . Sebutkan!

Jawab

.....
.....

4. Jelaskan fungsi dari valvula bikuspidalis !

Jawab :

.....
.....

.....
.....

5. Jelaskan perbedaan antara arteri dan vena !

Jawab :

.....
.....
.....
.....
.....

6. Apa fungsi dari pembuluh kapiler?

Jawab :

.....
.....
.....
.....

Lampiran 10

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 02
LKPD Pembelajaran Langsung

Nama kelompok :

Kelas :

A TUJUAN PEMBELAJARAN

3.6.3 Dengan pengamatan gambar dan diskusi kelompok peserta didik dapat menganalisis mekanisme peredaran darah dengan benar

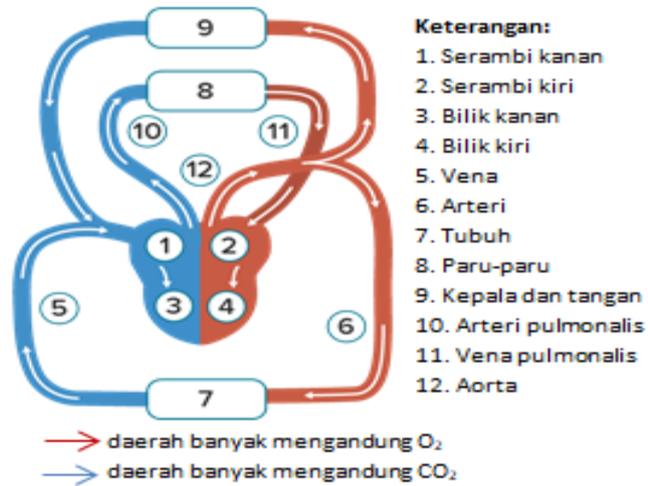
3.6.4 Melalui penjelasan guru, peserta didik dapat memahami kelainan atau gangguan pada sistem peredaran darah

B MATERI POKOK

Materi pokok dalam pembelajaran hari ini adalah Sistem Sirkulasi

C. PETUNJUK KERJA LPKD 02

Perhatikan gambar dibawah ini! Gambar dibawah ini untuk menjawab soal 1-2 !



(gambar 2.2 Skema peredaran darah pada manusia)

Setelah mengamati gambar diatas jawablah pertanyaan dibawah ini !

1. Urutan yang benar tentang sistem peredaran darah besar adalah....
 Jawab :

2. Urutan yang benar tentang sistem peredaran darah kecil adalah.....
 Jawab :

3. Mengapa seseorang yang terkena penyakit anemia tampak lemah dan lesu?
 Jawab :

4. Berapa rata-rata tekanan darah normal pada usia remaja ?
 Jawab :

Lampiran 11

Hasil Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen

LKPD 01 Model *Inquiry*

Lampiran 7

Lembar Kerja Peserta Didik (L.KPD) 01
Sistem Sirkulasi

Nama kelompok : kelompok 6
- WIWID H. RIFMAH
- ALBERT YAPPT
- DIMAS FATTAH
- YOLANDA MISA

Kelas : XI IPA 4.

- JENNIFER LOO
- ~~SHESTIA KOLAY~~
- ~~DEDAH ETOX~~
- ~~JULIANE SEPANG~~

A. KOMPETENSI DASAR

3.6 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

3.6.1 Melalui kegiatan pengamatan gambar dan diskusi kelompok peserta didik dapat menganalisis struktur sel darah, dan fungsinya dengan tepat.

3.6.2 Dengan pengamatan gambar dan diskusi kelompok, peserta didik mampu menganalisis golongan darah, dan organ-organ peredaran darah dengan tepat

C. MATERI POKOK
Materi pokok dalam pembelajaran hari ini adalah Sistem Sirkulasi dengan sub materi: Darah dan Golongan darah

CS Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 15

Kisi-kisi Soal

Nama satuan pendidikan : SMA Negeri 2 Kupang

Mata pelajaran : Biologi

Kelas /Semester : X1/ Ganjil

Materi pokok :Sistem Sirkulasi

Bentuk soal : Pilihan Ganda

Kompetensi Dasar : 3.6 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia.

Sub materi	Indikator soal	No soal	Soal	Jawaban	Ranah
Fungsi Darah	Peserta didik mampu menentukan fungsi darah dengan tepat	1	Berikut ini yang merupakan fungsi darah adalah.....		

			<ul style="list-style-type: none"> a. Mengangkut oksigen karena mengandung Hb b. Mengangkut sisa metabolisme c. Menghancurkan bakteri d. Sebagai antialergi e. Menetralkan antigen 	B	C1
Komponen Darah	Peserta didik mampu menyebutkan komponen darah yang tersusun atas protein, air dan bahan organik dengan benar	2	<p>Komponen darah yang cair yang tersusun atas protein, air dan bahan organik disebut....</p> <ul style="list-style-type: none"> f. Sel darah g. Plasma darah h. Sel darah merah i. Kapiler j. Jaringan darah 	B	C1
	Peserta didik dapat menyebutkan fungsi dari Hemoglobin dengan tepat	3	<p>Dibawah ini yang merupakan fungsi dari hemoglobin adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Sebagai pelarut bahan-bahan kimia b. Mengikat oksigen 	B	C1

			<ul style="list-style-type: none"> c. Sebagai pertahanan tubuh d. Membawa karbon dioksida e. Mengangkut hormon ke organ sasaran 		
	Peserta didik mampu mengidentifikasi fungsi sel darah yang diberikan dengan tepat	4	<p>Leukosit agranulosit terdiri atas limfosit dan monosit. Fungsi dari limfosit adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Sebagai pemangsa bakteri b. Proses pembekuan darah c. Penghancur bakteri d. Pembentuk antibodi e. Agen antialergi 	D	C1
	Disajikan skema proses pembekuan darah. Peserta didik dapat mengurutkan proses pembekuan darah dengan tepat	5	<p>Perhatikan skema proses pembekuan darah berikut!</p> <pre> graph TD A[Trombosit pecah] -- mengeluarkan --> B[Trombokinase] B -- antihemofilia --> C[Protombin] C -- Vitamin K, Ca++ (ion kalsium) --> D[2] D --> E[3] E --> F[4] </pre>		

			<p>Urutan yang benar untuk 2, 3 dan 4 adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Trombin-trombokinase-fibrin b. Trombin-fibrin-fibrinogen c. Fibrinogen-trombin-fibrin d. Trombin-fibrinogen-fibrin e. fibrin-trombin-fibrinogen 	D	C3
	<p>Peserta didik mampu menunjukkan sel darah putih yang memiliki peranan bagi tubuh dalam keadaan alergi dengan tepat</p>	6	<p>Sel darah putih pada tubuh kita yang mempunyai peranan dalam keadaan alergi adalah.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Granulosit b. Basofil c. Limfosit d. Eosinofil e. Neutrofil 	B	C1

Golongan darah	Peserta didik mampu menganalisis golongan darah yang di dalamnya terdapat aglutinogen B dan aglutinin A dengan tepat.	7	<p>Jika dalam darah seseorang terdapat aglutinogen B dan aglutinin A, orang tersebut tersebut memiliki golongan darah</p> <p>a. A b. O c. B d. A atau AB e. AB</p>	C	C4															
	Disajikan tabel aglutinogen dan aglutinin darah. Peserta didik dapat menentukan pasangan donor dan resipien yang benar.	8	<p>Berikut ini adalah pengujian aglutinogen dan aglutinin darah empat orang.</p> <table border="1" data-bbox="987 916 1552 1270"> <thead> <tr> <th>Nama siswa</th> <th>Aglutinogen</th> <th>Aglutinin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Putry</td> <td>A</td> <td>α</td> </tr> <tr> <td>Natalia</td> <td>B</td> <td>β</td> </tr> <tr> <td>seylla</td> <td>A dan B</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Widya</td> <td>-</td> <td>α dan β</td> </tr> </tbody> </table>	Nama siswa	Aglutinogen	Aglutinin	Putry	A	α	Natalia	B	β	seylla	A dan B	-	Widya	-	α dan β		
Nama siswa	Aglutinogen	Aglutinin																		
Putry	A	α																		
Natalia	B	β																		
seylla	A dan B	-																		
Widya	-	α dan β																		

			<p>Pasangan donor dan resipien berikut ini yang benar adalah.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Putry –Widya b. Putry –Natalia c. Seylla –Widya d. Widya –Seylla e. Natalia –Widya 	D	C3
Organ-organ peredaran darah	Peserta didik mampu menyebutkan bagian jantung yang memiliki dinding paling tebal dengan tepat	9	<p>Bagian jantung yang memiliki dinding paling tebal adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Ventrikel dekster b. Ventrikel sinister c. Atrium dekster d. Atrium sinister e. Septum interatrial 	B	C1
	Peserta didik dapat menjelaskan fungsi katup jantung dengan benar	10	Diantara ventrikel dan atrium pada jantung terdapat katup yang berfungsi		

			<ul style="list-style-type: none"> a. Menjaga agar darah dari atrium yang masuk ke ventrikel tidak lagi kembali ke atrium b. Menjaga agar darah dari ventrikel yang masuk ke atrium tidak kembali lagi ke ventrikel c. Menjaga agar darah dari atrium yang masuk ke ventrikel tidak bercampur d. Menjaga agar darah dari ventrikel yang masuk ke atrium tidak bercampur e. Menjaga agar darah antar ruangan tidak bercampur 	A	C2
	Peserta didik mampu menyebutkan pembungkus jantung dengan tepat	11	<p>Selaput pelindung yang membungkus jantung dinamakan.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Periosteum b. Perikardium c. Ventrikel d. Limfa e. Pleura 	B	C1

	Peserta didik dapat mengoreksi pernyataan yang bukan arti nilai tekanan darah seorang siswa yaitu 140/90 mmHG dengan tepat	12	<p>Tekanan darah seorang siswa adalah 140/90 mmHG. Berikut ini yang bukan arti nilai tekanan darah tersebut adalah.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Tekanan sistolenya 140 mmHG b. Tekanan diastolenya 90 mmHG c. Tekanan saat ventrikel menguncup sehingga darah dipompa ke seluruh tubuh adalah 140 mmHG d. Tekanan saat ventrikel menguncup maksimum sehingga darah dari atrium masuk ke ventrikel adalah 90 mmHG e. Siswa tersebut mengalami hipertensi 	D	C4
	Peserta didik mampu menyebutkan pembuluh darah yang kaya CO ₂ yang akan memompa darah dari jantung ke paru-paru dengan tepat	13	<p>Darah yang kaya akan CO₂ dari seluruh tubuh yang masuk ke jantung, akan dipompa ke paru-paru melalui pembuluh</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Vena cava b. Aorta c. Arteri pulmonalis 	C	C1

			<ul style="list-style-type: none"> d. Vena pulmonalis e. Kapiler arteri 		
	<p>Peserta didik dapat menunjukkan pembuluh darah yang mengangkut darah dari paru-paru ke jantung dengan benar</p>	14	<p>Pembuluh darah yang mengangkut darah dari paru-paru kembali ke jantung adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Aorta b. Vena cava c. Vena pulmonalis d. Arteriola e. Venula 	C	C1
	<p>Peserta didik mampu menyebutkan pembuluh yang berfungsi sebagai tempat pertukaran zat yang dibawa oleh arteri dan vena dengan benar</p>	15	<p>Pembuluh yang berfungsi sebagai tempat pertukaran zat yang dibawa oleh arteri dan vena adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Kapiler b. Nadi c. Balik d. Vena 		

			e. Arteri	A	C1
Mekanisme peredaran darah	Peserta didik dapat mengurutkan perjalanan pada peredaran darah kecil dengan benar	16	<p>Berikut ini yang merupakan perjalanan darah pada peredaran darah kecil adalah.....</p> <p>a. Atrium kanan → ventrikel kanan → arteri pulmonalis → kapiler pulmonalis → vena pulmonalis → atrium kiri</p> <p>b. Atrium kiri → ventrikel kiri → arteri pulmonalis → kapiler pulmonalis → vena pulmonalis → atrium kanan</p> <p>c. Atrium kanan → ventrikel kanan → arteri pulmonalis → kapiler pulmonalis → vena pulmonalis → atrium kanan</p>	A	C3

			<p>d. Atrium kiri → ventrikel kiri → arteri pulmonalis → kapiler pulmonalis → vena pulmonalis → atrium kiri</p> <p>e. Atrium kanan → ventrikel kiri → arteri pulmonalis → kapiler pulmonalis → vena pulmonalis → atrium kanan</p>		
	<p>Peserta didik mampu memilih yang bukan cabang dari aorta yang menjadi arteri dengan tepat</p>	17	<p>Berikut ini yang bukan arteri cabang dari aorta adalah.....</p> <p>a. Arteri karotis, yang menyuplai darah ke otak</p> <p>b. Arteri koronaria, yang menyuplai darah ke jantung</p> <p>c. Arteri subklavia, yang menyuplai darah ke tubuh bawah</p> <p>d. Arteri mesenterika, yang menyuplai darah ke usus</p> <p>e. Arteri renalis, yang menyuplai darah ke ginjal</p>	C	C1

<p>Kelainan atau gangguan pada sistem peredaran darah</p>	<p>Peserta didik dapat menyebutkan salah satu sel darah penyebab terjadinya leukimia dengan benar</p>	<p>18</p>	<p>Leukimia disebabkan oleh salah satu sel darah yang berkembang pesat yaitu</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Eritrosit b. Trombosit c. Leukosit d. Limfosit e. Monosit 	<p>C</p>	<p>C1</p>
---	---	-----------	---	----------	-----------

	<p>Peserta didik mampu memahami endapan yang mengakibatkan pengerasan pembuluh nadi dengan benar</p>	<p>19</p>	<p>Arteriosklerosis merupakan gangguan sistem peredaran darah berupa pengerasan pembuluh nadi akibat endapan</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Protein b. Lemak c. Zat Kapur d. Mineral e. Zat besi 	<p>C</p>	<p>C2</p>
--	--	-----------	---	----------	-----------

	Peserta didik mampu menyebutkan penyakit turunan pada sistem peredaran darah dengan benar	20	Berikut ini yang merupakan penyakit menurun adalah.... a. Hemofilia b. Leukimia c. Anemia d. Leukopeni e. Trombus	A	C1
--	---	----	--	---	----

Lampiran 16

Soal Tes Hasil Belajar

1. Jaringan embryonal yang sel-selnya selalu aktif melakukan pembelahan secara mitosis adalah.....
 - a. Jaringan epidermis
 - b. Jaringan dewasa
 - c. Jaringan meristem
 - d. Jaringan parenkim
 - e. Jaringan pengangkut

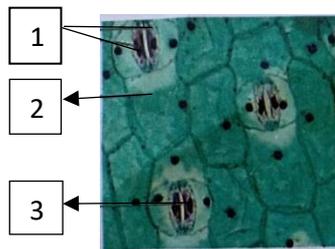
2. Perhatikan pernyataan di bawah ini!

- 1) meristem apical
- 2) meristem sekunder
- 3) meristem lateral
- 4) meristem primer
- 5) meristem interkalar

Berdasarkan letaknya pada tumbuhan jaringan meristem ditunjukkan oleh nomor...

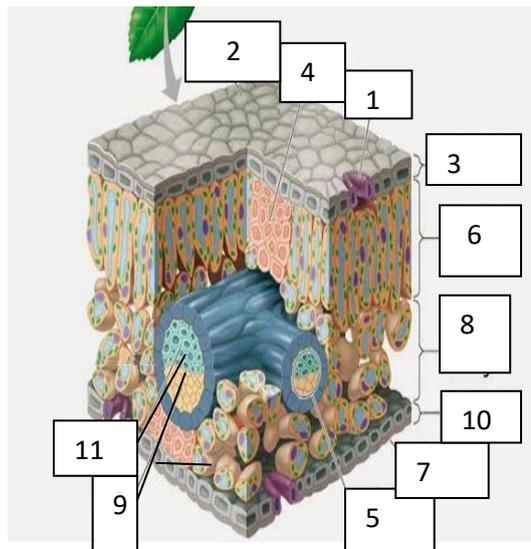
- a. 1 dan 3
 - b. 2 dan 5
 - c. 4 dan 3
 - d. 1,3 dan 5
 - e. 2,4 dan 5
3. Aktivitas pertumbuhan meristem primer mengakibatkan.....
 - a. Pertambahan tinggi batang dan akar
 - b. Akar dan batang bertambah besar
 - c. Terbentuknya lapisan pelindung gabus pada batang
 - d. Terbentuknya lingkaran tahun pada batang dikotil
 - e. Munculnya bunga pada ruas batang

4. Pada tanaman bayam, batangnya tidak dapat membesar, hal ini disebabkan tanaman bayam **tidak** memiliki...
 - a. Meristem primer
 - b. Meristem sekunder
 - c. Kambium vaskuler
 - d. Kambium gabus
 - e. Kambium intravaskuler
5. Bagian tumbuhan berikut ini yang paling dekat bagian tengah batang berkayu adalah....
 - a. Floem primer
 - b. Xylem primer
 - c. Floem sekunder
 - d. Xylem sekunder
 - e. Kambium vaskuler
6. Berikut ini fungsi utama dari jaringan epidermis adalah.....
 - a. Sarana pertukaran gas
 - b. Sebagai tempat penyimpanan air
 - c. Melindungi jaringan yang ada dibawahnya
 - d. Sebagai jaringan dasar
 - e. Sebagai penyokong
7. Perhatikan gambar dibawah ini!



- Nomor yang menunjukkan stomata(mulut daun) terdapat pada nomor.....
- a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 1 dan 2

- e. 2 dan 3
8. Hendra sedang mengamati sebuah jaringan tumbuhan yang terdiri atas sel-sel berbentuk pipih yang tersusun rapat, memiliki lapisan kutikula pada dinding terluarnya dan memiliki dinding yang dapat dilewati air. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, jaringan yang sedang diamati adalah jaringan.....
- Epidermis
 - Meristem
 - Pengangkut
 - Penyokong
 - Penguat
9. Perhatikan gambar dibawah ini !



Tentukan nomor letak kutikula, xylem dan floem pada gambar diatas....

- 2,4 dan 3
- 3,6 dan 8
- 2,9 dan 5
- 2,11 dan 9
- 4,11 dan 9

10. Jaringan dewasa berikut yang sel-sel penyusunnya masih hidup dan memiliki organe sel lengkap dan merupakan jaringan dasar adalah.....

- a. Kolenkim
- b. Meristem
- c. Parenkim
- d. Floem
- e. Xylem

11. Dibawah ini yang merupakan fungsi dari jaringan parenkim adalah...

- a. Menopang tubuh tumbuhan agar tegak dan kokoh
- b. Tempat masuknya air dan mineral
- c. Sebagai alat perkembangbiakan generative
- d. Sebagai jalan pertukaran gas antara jaringan dan lingkungan luar
- e. Sebagai tempat penyimpanan

12. Jaringan parenkim pada daun berbentuk seperti tiang yang mampu melakukan proses fotosintesis adalah

- a. Palisade
- b. Spons
- c. Xylem
- d. Floem
- e. Vakuola

13. Dibawah ini yang merupakan perbedaan kolenkim dan sklerenkim,*kecuali*....

No	Kolenkim	Sklerenkim
a	Dinding sel memiliki ketebalan tidak merata	Dinding sel memiliki ketebalan merata

b	Sel mengandung protoplasma	Sel tidak mengandung protoplasma
c	Mengandung zat pectin dan selulosa dengan kadar air yang tinggi	Mengandung lignin dengan kadar air yang rendah
d	Selnya tidak mampu membelah diri	Selnya mampu membelah diri
e	Tersusun atas sel-sel mati	Tersusun atas sel-sel hidup

14. Serat kasar yang menghasilkan bahan tenun disebut...

- a. *Cannabibus*
- b. *Phormium tenax*
- c. *Musa textilis*
- d. *Agave sp*
- e. *Linum usitatissimum*

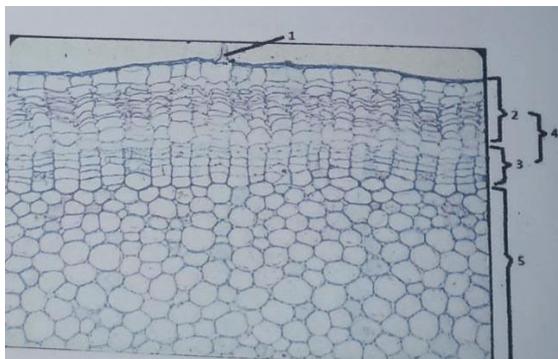
15. Berikut ini jaringan tumbuhan yang berfungsi dalam mengangkut air dan unsur hara dari batang ke daun yaitu...

- a. Floem
- b. Xylem
- c. Trakeid
- d. Cambium
- e. Sklerenkim

16. Bagian-bagian ini yang merupakan penyusun floem, *kecuali*....

- a. Pembuluh tapis
- b. Serat floem
- c. Sel pengiring
- d. Parenkim floem
- e. Sklerenkim

17. Perhatikan gambar dibawah ini!



Tentukan nomor letak bagian felem, felogen dan korteks...

- a. 1,5 dan 4
- b. 1,2 dan 3
- c. 2,3 dan 5
- d. 3,5 dan 4
- e. 3,4 dan 1

18. Perhatikan beberapa fungsi jaringan tumbuhan di bawah ini!

- 1) Sebagai penyokong
- 2) Sebagai pelindung jaringan yang di bawahnya
- 3) Melindungi tumbuhan dari pengaruh suhu yang ekstrem
- 4) Mengurangi kehilangan air
- 5) Sebagai jaringan pengangkut

Fungsi jaringan periderm yang tepat ditunjukkan oleh nomor....

- a. 2 dan 4
- b. 1 dan 3
- c. 4 dan 5

- d. 3 dan 4
 - e. 2 dan 5
19. Teknik kultur jaringan sering digunakan untuk memperoleh tanaman dalam jumlah banyak dengan sifat-sifat yang sama .Jaringan berikut yang sel-sel penyusunnya memiliki daya potensi paling tinggi adalah....
- a. Mesofil
 - b. Parenkim
 - c. Meristem
 - d. Empulur
 - e. Korteks
20. Teknologi kultur jaringan diterapkan dalam memenuhi kebutuhan tanaman pertanian yang bermanfaat untuk
- a. Menciptakan tanaman yang tahan terhadap hama dan penyakit
 - b. Membentuk tanaman yang produktivitasnya tinggi
 - c. Menghasilkan bibit unggul dalam jumlah banyak dengan sifat yang bervariasi
 - d. Menghasilkan bibit tanaman dalam jumlah banyak dengan sifat seragam
 - e. Menciptakan tanaman transgenic dengan sifat berbeda dari induknya

Lampiran 17

Kunci jawaban

1. A
2. D
3. A
4. C
5. D
6. C
7. C
8. A
9. D
10. C
11. E
12. A
13. E
14. C
15. C
16. E
17. C
18. D
19. C
20. D

LAMPIRAN 20**PERHITUNGAN N-GAIN KELAS EKSPERIMEN MODEL *INQUIRY***

No	Nama Siswa	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Posttest-Pretest</i>	Skor Maksimum (100)- <i>Pretest</i>	N-Gain
1	Aghyeal G.Leky	65	90	25	35	0,71
2	Albert B.C Yappy	45	60	15	55	0,27
3	Apriyanti S. Molo	40	75	35	60	0,58
4	Beatrix R. De Etok	60	85	25	40	0,62
5	Cindy C.O Mau	65	90	25	35	0,71
6	Chelsea M.T. Minuk	40	65	25	60	0,41
7	Dellycia B.A. Alpautey	60	80	20	40	0,5
8	Dimas N.A. Fattah	45	70	25	55	0,45
9	Ester Anzela Weni	45	75	30	55	0,54
10	Evaengelina S.Willis	50	75	25	50	0,5
11	Formula M.D. Tanamal	55	80	25	45	0,55

12	Geraldhino J.L. Bere	55	65	10	45	0,22
13	Inggrit Boimau	65	95	30	35	0,85
14	Jeni M. Kune	60	90	30	40	0,75
15	Jennyfer C.Lodo	45	65	20	55	0,36
16	Julianne I.V.Serang	55	80	25	45	0,55
17	Juwita A.Kalehere	50	85	35	50	0,7
18	Kesya Yunitri Finsae	55	70	15	45	0,33
19	Kezia Dahoklory	65	90	25	35	0,71
20	Kezya Hattu	55	80	30	45	0,66
21	Lusiana Selvia Gawila	50	85	35	50	0,7
22	Marsel Exel A.Mone	50	65	15	50	0,42
23	Michelle Lauren Huwae	65	100	35	35	1
24	Muhamad R.Prasetya	45	70	25	55	0,45
25	Muhamad C.Pratama	50	80	30	50	0,6
26	Nurul A.W.S.Azzhara	60	95	35	40	0,87

27	Priskila Edem	40	60	20	60	0,33
28	Ratiwi P.Ratu Udju	65	80	15	35	0,42
29	Satria N.Alvin Panie	65	90	25	35	0,71
30	Sherli Yohana Lilo	40	70	30	60	0,5
31	Shesilia Julienti Koilal	40	70	30	60	0,5
32	Virgi Christine Amalo	55	85	30	45	0,66
33	Maria Alexa Dato	45	75	30	55	0,54
34	Wiwid Huriyah Rifmah	65	90	25	35	0,71
35	Yolanda Missa	50	75	25	50	0,5
36	Yulita Efli Djebatu	40	75	35	60	0,58

LAMPIRAN 21**PERHITUNGAN N-GAIN KELAS KONTROL MODEL LANGSUNG**

No	Nama Siswa	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Posttest-Pretest</i>	Skor Maksimum (100)- <i>Pretest</i>	N-gain
1	Agustinus S. P. Kosat	50	55	5	50	0,1
2	Brady Rorong	55	60	5	45	01
3	Brendylzon Z.K. Kolimon	65	80	15	35	0,34
4	Christon D.Matamtasa	45	50	5	55	0,09
5	Cintia Erlin Mbau	45	55	10	55	0,18
6	David Ronaldin Giri	45	60	15	55	0,27
7	Desri Asriani Dju Nina	40	60	20	60	0,33
8	Distya Aulia Loway	50	70	20	50	0,4
9	Devid Josua Carlos Ndolu	55	75	20	45	0,36
10	Diandra F. Ega Prahara	35	55	20	65	0,57

11	Dionisius W. M. Seran	50	65	15	50	0,3
12	Faturahman	45	55	10	55	0,18
13	Dewins Nipu	60	75	15	40	0,38
14	Firdayana T.Riwu Bale	45	60	15	55	0,27
15	Gerrard Cristiano Malelak	45	65	10	55	0,44
16	Jhason Cheaster Fafo	60	75	15	40	0,38
17	Josua Kristofel V. T. Tallo	55	75	20	45	0,44
18	Jovan Gusti Matara	40	50	10	60	0,16
19	Juan Williams Plaikoil	40	55	15	60	0,25
20	Ledy Getlyn J.Pattinama	60	70	10	40	0,25
21	Ledyana Danguwole	50	60	10	50	0,2
22	Leonard I.G.Makatita	45	55	10	55	0,18
23	Lidia Citra Tangawila	55	65	10	45	0,22
24	Mario F.Erdo Arwan	50	65	15	50	0,3
25	Martysia Edminora Riwu	50	70	20	50	0,4

26	Melani Sioni Liunokas	40	55	15	60	0,25
27	Meltiades Missa	55	60	5	45	0,11
28	Muhamad Iqbal R.Nurawi	65	80	15	35	0,42
29	Ni Puti Gisela Abigail	55	70	15	45	0,33
30	Niyalen Kapitan	50	70	20	50	0,4
31	Pedro Charelío Tanamal	50	65	15	50	0,3
32	Rindri Angelica Palla	45	60	15	55	0,27
33	Risky Rizaldhy Lakat	45	50	5	55	0,09
34	Robertha A.Eklemis	35	65	30	65	0,46
35	Rolan Uly	45	60	15	55	0,27
36	Varel Alexander Ledoh	60	75	15	40	0,38

Lampiran 22

Lembar Wawancara

INSTRUMEN WAWANCARA

Nama Sekolah : SMAN 2 Kota Kupang
 Nama Guru : Henny L.A. Thung, S.Pd
 Pendidikan Terakhir : S1
 Guru Kelas : XI
 Hari/Tanggal : Jumat, 01-09-2023
 Waktu Wawancara : 10:20 WIT

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
1.	Sejauh ini berapa kelas yang ibu asuh	7 kelas.
2.	Ketika melakukan kegiatan belajar mengajar di kelas, apakah ibu menerapkan model/metode pembelajaran? jika iya, model/metode pembelajaran apa yang ibu terapkan?	YA. Model Discovery Model Discovery
3.	Apakah ada kelemahan dan keunggulan dalam penerapan model/metode pembelajaran? jika iya, bagaimana dengan kelemahan dan keunggulan dari model tersebut?	Sebenarnya model pembelajaran ini sangat baik tapi respon siswa yang berbeda-beda sesuai tingkat kemampuan/peminatan siswa terhadap pelajaran/materi
4.	Pernahkah ada pengeluhan dari peserta didik tentang penerapan model/metode pembelajaran yang ibu terapkan?	Pernah.

5.	Kesulitan atau kendala-kendala apa saja yang sering ibu temui saat pembelajaran berlangsung dengan menggunakan model pembelajaran ?	Ada siswa yang cuek / masa bodoh atau tidak sehingga tidak aktif
6	Bagaimana rata-rata kemampuan siswa dalam menerima materi pembelajaran biologi ?	Kemampuan siswa berbeda-beda sesuai tingkat kesulitan materi dan pemahaman siswa terhadap materi.

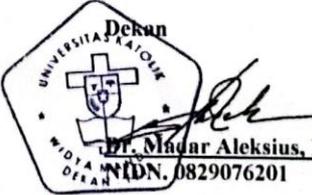
Mengetahui Narasumber

Henny

Henny L.A.Thung S.Pd
NIP.

Lampiran 23

Surat Izin Penelitian

	UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN Jln. San Juan ,Gedung St. Yosef Freinademetz – Penfui Timur Web Site : http://www.unwira.ac.id email: info@unwira.ac.id Kupang 85225 – Timor - NTT	
N o m o r	: 229/WM.H4.FKIP/IZ/XI/2023	Kupang, 10 November 2023
Lampiran	: 1 (Satu) Proposal	
Perihal.	: Permohonan Izin Penelitian	
Kepada Yth. : Kepala SMA Negeri 2 Kupang		
di-		
Tempat		
Dengan Hormat,		
Sesuai perihal di atas serta sesuai peraturan Universitas Katolik Widya Mandira Kupang No. 01/WM.RK/6/1986, tentang penyusunan skripsi, maka kami mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan ijin penelitian kepada mahasiswa :		
Nama	: Victorya Asisia Sabina Milik	
Nomor Registrasi	: 141 19 036	
Jenjang / Semester	: S1/IX	
Program Studi	: Pendidikan Biologi	
Dalam rangka penulisan skripsi berjudul : “PENGARUH MODEL <i>INQUIRY</i> TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS XI IPA MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH DI SMA NEGERI 2 KUPANG TAHUN AJARAN 2023/2024” .		
Dengan lokasi penelitian : SMA Negeri 2 Kupang		
Demikian permohonan kami, atas perhatian Bapak/Ibu, kami sampaikan limpah terima kasih.		
		 Dr. Mardar Aleksius, M.Ed NIDN. 0829076201
Tembusan :		
1. Yth. Rektor Cq. Warek I Unwira		
2. Mahasiswa Yang Bersangkutan		
3. Arsip		

Lampiran 24

Surat Selesai Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 2 KUPANG
Jl. S.K. Lerik Kelapa Lima Kupang, ☎ [0380] 831792
NPSN : 50304930, e-mail: dapodik.sman2.kupang@gmail.com



SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor : 421/1461/SMAN.2/XI/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Daryana Frissina Mage, S.Pd**
NIP : 197602142003122005
Pangkat/ Gol.ruang : Pembina Tingkat I, IV/b
Jabatan : Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Kupang

Dengan ini menerangkan bahwa :

N a m a : **Victorya Asisia Sabina Milik**
N I M : 14119036
Fakultas/ Program Studi : KIP/ Pendidikan Biologi
Universitas : Katolik Widya Mandira Kupang

telah melaksanakan penelitian dan pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penulisan Skripsi selama dua minggu terhitung mulai tanggal 14 s.d 24 November 2023 dengan Judul **"Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Terhadap Hasil Belajar Peserta didik Kelas XI Pada Materi Sistem Peredaran Darah di SMA Negeri 2 Kupang Tahun Ajaran 2023/ 2024"**.

Demikian surat keterangan ini dibuat sebagai bukti telah melaksanakan penelitian.

Kupang, 27 November 2023
Kepala Sekolah,

Daryana Frissina Mage, S.Pd
NIP. 197602142003122005

Lampiran 25

Dokumentasi Penelitian

