

Tantangan Guru Biologi Sekolah Menengah Atas pada Topik Kardiovaskular: Studi di Sidoarjo

Hebert Adrianto, Ian Ardhiya Firmanto, Bracovanca Diwayestara Bravimasta

Universitas Ciputra Surabaya
hebert.rubay@ciputra.ac.id

Article History

accepted 1/4/2024

approved 1/5/2024

published 7/6/2024

Abstract

Students' ability to analyze the relationship between organ structure, organ function, abnormalities, or disorders that arise in organ systems is a provision for first-year medical students in lectures and Problem-Based Learning (PBL) classes. Still, it also becomes a challenge for teachers. This research aims to solve the challenges faced by biology teachers in Sidoarjo in implementing biology learning on cardiovascular topics. This research is a cross-sectional observational study. The respondents were high school/MA biology teachers in Sidoarjo. Data collection methods use closed and open questionnaires. Data analysis procedures are data collection, data quantification, data presentation, and conclusion. The results obtained by the percentage of teachers rated cardiovascular topics as easy (4%), medium (68%), and difficult (28%). Most teachers have a bachelor's degree in biology science (70%). Most teachers have experienced difficulties when presenting cardiovascular material (90%) and answering students' questions (88%), with the dominant being questions about disease (44%). Teachers most often use lectures as a learning method (44%). Most teachers choose blood group testing as a cardiovascular practicum (30%). This data is a primary reference for medical education research about the quality of previous knowledge from new students majoring in medicine, and it is the basis for community service programs for teachers.

Keywords: Challenge; Teacher; Biology; Basic Medical Sciences; Cardiovascular

Abstrak

Kemampuan siswa menganalisis keterkaitan struktur organ, fungsi organ, kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ menjadi bekal mahasiswa kedokteran tahun pertama di kuliah dan kelas *Problem Based Learning* (PBL) namun juga menjadi tantangan untuk guru. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tantangan yang dihadapi oleh guru biologi di Sidoarjo dalam pelaksanaan pembelajaran biologi topik kardiovaskular. Penelitian ini merupakan penelitian observasional *cross sectional*. Responden adalah guru biologi SMA/MA di Sidoarjo. Metode pengumpulan data menggunakan kuesioner tertutup dan terbuka. Prosedur analisis data adalah pengumpulan data, kuantifikasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil didapatkan persentase guru menilai topik kardiovaskular mudah (4%), sedang (68%), dan sulit (28%). Dominan guru berlatar belakang jurusan S-1 Biologi (70%). Sebagian besar guru pernah kesulitan ketika menyampaikan materi kardiovaskular (90%) dan menjawab pertanyaan siswa (88%) dengan dominan bentuk pertanyaan tentang penyakit (24%). Guru paling banyak menggunakan ceramah sebagai metode pembelajaran (44%). Sebagian besar guru memilih tes golongan darah sebagai praktikum kardiovaskular (30%). Data ini menjadi referensi dasar untuk penelitian pendidikan kedokteran kaitannya dengan kualitas *prior knowledge* dari *input* mahasiswa baru jurusan kedokteran, selain itu sebagai dasar program pengabdian masyarakat kepada guru.

Kata Kunci: Tantangan, Guru, Biologi, Ilmu Kedokteran Dasar, Kardiovaskular



PENDAHULUAN

Kurikulum modern pendidikan kedokteran saat ini menerapkan metode *Problem Based Learning* (PBL) yang menggunakan prinsip pembelajaran berpusat pada mahasiswa (*student-centered*). Aktivitas PBL disajikan dalam bentuk tutorial atau *small group discussion* (SGD) (Aryanty *et al.*, 2013). Materi belajar yang distimulasi di dalam skenario tutorial di tahun pertama mahasiswa kedokteran adalah pengetahuan dasar mekanisme kerja tubuh (seperti anatomi, histologi, fisiologi, bioseluler, dan biokimia). Ilmu anatomi dan fisiologi harus dikuasai mahasiswa kedokteran karena menjadi landasan berpikir ilmiah dalam menangani pasiennya (Miranto & Wardani, 2019).

Dalam studi tersebut dilaporkan kendala pembelajaran yang terjadi selama tutorial adalah kurangnya *prior knowledge* (Aryanty *et al.*, 2013). Keberhasilan mahasiswa kedokteran tahun pertama di kuliah dan kelas *Problem Based Learning* (PBL) tidak lepas dari *prior knowledge* biologi SMA mahasiswa dan peran guru biologi. Studi sebelumnya melaporkan bahwa semua komponen nilai Ujian Sekolah (US) dan Ujian Nasional (UN) memiliki arah hubungan yang positif dengan nilai IP semester 1 mahasiswa Fakultas Kedokteran. Antara nilai US dan UN siswa di wilayah Jabodetabek dan di luar Jabodetabek juga memiliki perbedaan yang bermakna (Tjhin & Samara, 2018).

Di Sekolah SMA/MA, materi sel, jaringan, dan semua sistem organ tubuh manusia dipelajari di kelas XI. Sistem organ tubuh manusia secara umum mempelajari anatomi, fisiologi, dan kelainan/ penyakit. Secara keseluruhan kompetensi dasar yang harus dicapai oleh siswa ketika belajar tubuh manusia adalah kemampuan siswa menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ (Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan, 2022). Kompetensi dasar ini dapat menjadi tantangan untuk guru. Kualitas pengajaran guru menjadi salah satu komponen penting dalam pembelajaran karena hasil belajar siswa akan lebih baik apabila memiliki guru yang berkualitas (Wahyudi, 2023). Guru juga diakui sebagai elemen penentu dari keberhasilan atau kegagalan suatu proses pembelajaran (Rohmah Susiani & Diny Abadiyah, 2021). Di sinilah peran guru untuk membekali ilmu pengetahuan dan kecakapan kepada siswa ketika melanjutkan studi di Perguruan Tinggi khususnya di jurusan kedokteran.

Sistem kardiovaskular atau dikenal sistem peredaran darah mempelajari tentang darah, jantung, dan pembuluh darah. Hasil studi sebelumnya di SMPN 3 Sidoarjo, sebanyak 70,58% siswa dari 34 siswa masih kurang paham mengenai sistem peredaran darah pada manusia karena materi sistem peredaran darah manusia merupakan materi yang kompleks sehingga sulit untuk dipahami materi (Imasnuna *et al.*, 2016). Materi sistem peredaran darah memiliki banyak proses di dalam tubuh dan sulit dilihat secara langsung dengan mata (Astuti & Wigati, 2023). Studi sebelumnya di Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Bontonompo melaporkan ada 56.21% siswa mengalami miskonsepsi, 10.99% siswa paham konsep, sedangkan sisanya, sekitar 32.79%, tidak paham konsep materi peredaran darah dengan faktor penyebabnya adalah biologi dianggap sebagai pelajaran yang sulit, siswa tidak mengkonfirmasi konsep yang dimilikinya, proses pembelajaran berpusat pada guru sebagai satu-satunya sumber dominan informasi siswa, dan tidak adanya sumber belajar yang tetap (Khairaty *et al.*, 2018). Faktor tersebut perlu mendapatkan perhatian yang serius agar tidak terulang di tempat yang lain. Faktor ini akan memicu siswa tidak optimal dalam memahami konsep dan hanya cenderung menghafal. Pemahaman konsep biologi sangat diperlukan dalam mengintegrasikan alam dan teknologi untuk memecahkan masalah yang ada di masyarakat (Wahyuni *et al.*, 2020). Materi sistem peredaran darah juga berpotensi menimbulkan miskonsepsi, yang artinya konsep yang ditafsir oleh siswa tidak sesuai dengan konsep yang disampaikan oleh para ahlinya. Miskonsepsi ini jika dibiarkan akan menghambat penguasaan konsep-konsep selanjutnya (Wahyuni *et al.*, 2020). Penguasaan konsep-konsep selanjutnya paling nyata akan dirasakan oleh siswa ketika melanjutkan studi

Perguruan Tinggi. Di kedokteran materi sistem peredaran darah, mahasiswa akan belajar anatomi struktur pembuluh darah, anatomi struktur jantung, komponen dalam darah, proses pembentukan sel darah, proses koordinasi pembuluh darah dan jantung, mekanik jantung, tekanan darah dan resistensi, dan sirkuit pembuluh darah (Miranto & Wardani, 2019).

Banyak penelitian yang dilakukan untuk mengatasi materi sistem peredaran darah yang dianggap sulit ini sekaligus untuk meningkatkan minat dan nilai belajar siswa seperti pembuatan modul pembelajaran berbasis *mind mapping* (Orkha *et al.*, 2020), media komik elektronik terintegrasi *augmented reality* (Ningrum *et al.*, 2022), lembar kerja peserta didik Berbasis keterampilan berpikir kritis (Salma *et al.*, 2021), penggunaan media pembelajaran *google sites* (Yoriska & Ristono, 2021), model *picture and picture* (Figueiró, 2021), pengembangan aplikasi e-modul interaktif berbasis android (Rofiyadi & Handayani, 2021), pengembangan alat peraga sistem peredaran darah manusia dari barang bekas (Ardhi, 2022; Nomleni *et al.*, 2014), media pembelajaran *mobile learning* berbasis android (Widiastika *et al.*, 2021), dan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Problem Based Learning Materi (Rahayu *et al.*, 2022). Tidak hanya siswa yang mengalami kesulitan, mahasiswa kedokteran juga mengalami kesulitan sehingga dilakukan cara untuk meningkatkan pemahaman belajar mahasiswa terhadap materi anatomi dan fisiologi sistem kardiovaskular, seperti perancangan aplikasi anatomi dan fisiologi yang memiliki fitur catatan, animasi, tombol interaktif, dan dilengkapi dengan jurnal visual sebagai buku aktivitas dan catatan (Miranto & Wardani, 2019). Sejauh ini belum ada studi deskripsi gambaran tantangan yang dihadapi oleh guru biologi dalam pelaksanaan pembelajaran biologi topik kardiovaskular. Studi ini dilakukan di Sidoarjo karena seluruh SMA/MA di Sidoarjo telah menjalin kerja sama lebih dari 7 tahun bersama peneliti.

Tujuan tulisan ini adalah untuk menganalisis tantangan yang dihadapi oleh guru biologi di Sidoarjo dalam pelaksanaan pembelajaran biologi topik kardiovaskular. Harapan tulisan ini adalah menghasilkan data primer yang menjadi referensi dasar untuk penelitian pendidikan kedokteran kaitannya dengan kualitas *prior knowledge* mahasiswa baru jurusan kedokteran, selain itu sebagai dasar program pengabdian masyarakat kepada guru mata pelajaran biologi yang lebih tepat sasaran khususnya pada materi sistem peredaran darah manusia.

METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan metode survei dan desain *cross sectional*. Responden studi adalah semua guru mata pelajaran biologi SMA/MA yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran Biologi (MGMP) di kabupaten Sidoarjo dan telah bersedia menjadi responden. Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan yang selanjutnya ditujukan untuk menentukan strategi pendampingan dan penguatan konsep biologi pada guru biologi.

Pengambilan data dilakukan secara *online* pada tanggal 3 April 2024. Instrumen pengumpulan data adalah kuesioner dengan menggunakan aplikasi *google form*. Jenis pertanyaan kuesioner adalah kuesioner tertutup dan terbuka. Pertanyaan identitas responden meliputi: 1) Jenis kelamin, 2) Latar belakang pendidikan, 3) Lama mengajar, 4) Usia, dan 5) Status Sekolah (negeri atau swasta). Pertanyaan yang diajukan di kuesioner adalah 1) Bagaimana penilaian Bapak/Ibu terhadap pelajaran biologi topik sistem kardiovaskular dengan pilihan jawaban mudah, sedang, dan sulit, 2) Jelaskan alasan jawaban Anda terhadap penilaian tersebut, 3) Ceritakan metode mengajar apa yang sering Bapak/Ibu gunakan pada topik sistem kardiovaskular?, 4) Kesulitan apa yang pernah Bapak/Ibu alami ketika mengajar biologi topik sistem kardiovaskular?, 5) Apakah Bapak/Ibu pernah mengalami kesulitan menjelaskan atau menjawab pertanyaan siswa seputar struktur, fungsi, proses, kelainan/penyakit, dan teknologi topik sistem kardiovaskular?, 6) Mohon ceritakan kesulitan tersebut?, 7) Praktikum apa yang

Bapak/ Ibu lakukan pada saat membahas topik sistem kardiovaskular?. Kuesioner disebar di grup WhatsApp MGMP kabupaten Sidoarjo.

Prosedur analisis data adalah pengumpulan data, kuantifikasi data, penyajian data dengan statistik deskriptif berupa jumlah dan persentase, dan langkah terakhir adalah penarikan kesimpulan. Adapun indikator yang diukur dan digunakan dalam penelitian ini adalah 1) tingkat kesulitan materi sistem kardiovaskular, 2) metode mengajar materi sistem kardiovaskular, 3) kesulitan menjelaskan materi sistem kardiovaskular, 4) kesulitan menjawab pertanyaan siswa, 5) dan praktikum yang dilaksanakan di materi sistem kardiovaskular.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi ini diikuti oleh 50 responden guru, yang terdiri dari laki-laki sebanyak 7 orang (14%) dan perempuan sebanyak 43 orang (86%), yang tersebar baik sekolah negeri (46%) maupun swasta (54%). Latar belakang pendidikan guru didominasi oleh S-1 Biologi sebanyak 35 orang (70%). Persentase guru menilai topik kardiovaskular mudah (4%), sedang (68%), dan sulit (28%). Dominan jawaban responden menilai sedang sesuai dengan studi sebelumnya yang mengatakan bahwa materi yang sulit untuk disampaikan kepada peserta didik pada muatan pelajaran ilmu pengetahuan alam adalah materi sistem peredaran darah manusia (Ningrum *et al.*, 2022). Studi sebelumnya mengatakan bahwa ada tiga materi kelas XI yang paling banyak diambil untuk soal UN adalah materi sel, sistem ekskresi, dan sistem peredaran darah (Novitri, 2023). Hal ini perlu menjadi fokus dan perhatian bersama agar siswa lebih optimal menyerap materi sistem peredaran darah manusia.

Sebagian besar guru pernah kesulitan ketika menyampaikan materi kardiovaskular (90%), sedangkan sisanya 10% tidak mengalami kesulitan selama mengajarkan materi kardiovaskular. Kesulitan guru dalam menyampaikan materi akan berpotensi menyebabkan miskonsepsi kepada siswa dan tidak paham konsep. Studi sebelumnya di SMAN 8 Bulukumba melaporkan terjadi miskonsepsi pada konsep sistem peredaran darah sebesar 22.00%, siswa yang telah paham konsep sebanyak 7.80% dan 13.20% lainnya tidak memahami konsep. Miskonsepsi yang ditemukan adalah 1) Seluruh pembuluh arteri mengangkut darah bersih, kecuali arteri pulmonalis mengangkut darah kotor, 2) Seluruh pembuluh vena mengangkut darah kotor, kecuali vena pulmonalis mengangkut darah bersih, 3) Katup trikuspidalis terletak di antara ventrikel kanan dan atrium kanan, 4) Plasma darah berperan pengangkutan nutrisi bukan oksigen, 5) Eritrosit berperan pengangkutan oksigen bukan nutrisi, 6) Sel darah yang berperan dalam proses pertahanan tubuh adalah leukosit (Wahyuni *et al.*, 2020).

Selama mengajar materi kardiovaskular, guru pernah mengalami kesulitan menjawab pertanyaan siswa (88%) dengan dominan bentuk pertanyaan tentang penyakit (24%).

Tabel 1. Aspek Pertanyaan Yang Ditanyakan Oleh Siswa Ke Guru

No	Aspek pertanyaan	Jumlah	Persentase
1	Penyakit	12	24%
2	Teknologi	8	16%
3	Proses	6	12%
4	Struktur	3	6%
5	Istilah	2	4%
6	Pemahaman	2	4%
7	Media	1	2%
8	Imun	1	2%
9	Tidak ada/Tidak dijelaskan	15	30%

Dari Tabel 1. ditunjukkan bahwa aspek pertanyaan yang sering ditanyakan siswa adalah penyakit (24%), disusul teknologi (16%), dan proses (12%). Pertanyaan yang jarang sekali diajukan oleh siswa adalah seputar imun dan media (2%). Sebenarnya ada 30% responden tidak mengisi sehingga sulit untuk diidentifikasi. Studi ke depannya perlu diatur responden mengisi semua pertanyaan. Apabila ada yang tidak terisi maka responden tidak dapat mengirimkan (*submit*) hasil isian.

Dalam kurikulum kompetensi dasar biologi, siswa SMA/MA harus mampu menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ (Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan, 2022). Dengan demikian, guru tidak dapat menghindari pertanyaan siswa yang membahas tentang penyakit. Guru paling banyak menggunakan ceramah sebagai metode pembelajaran (44%). Studi sebelumnya melaporkan hal yang sama bahwa proses pembelajaran biologi di kelas lebih sering menggunakan metode ceramah, dan sesekali dikombinasikan dengan metode diskusi dan metode pembelajaran berbasis permasalahan (Wicaksono & Widiyaningrum, 2020). Laporan lain di SMA Negeri 1 Bontonompo melaporkan hal yang sama dimana guru lebih dominan bercerita dan menjelaskan materi pembelajaran sistem peredaran darah, sedangkan siswa mencatat apa yang disampaikan oleh guru (Khairaty *et al.*, 2018).

Tabel 2. Metode Pembelajaran Kardiovaskular

No	Metode pembelajaran kardiovaskular	Jumlah	Persentase
1	Ceramah	22	44%
2	PBL (<i>Problem Based Learning</i>)	8	16%
3	Media	5	10%
4	Video	4	8%
5	SGD (<i>Small Group Discussions</i>)	3	6%
6	<i>Game</i>	2	4%
7	Praktikum	2	4%
8	Proyek	2	4%
9	Inkuiri	1	2%
10	<i>Discovery Learning</i>	1	2%

Metode belajar terbanyak ke dua adalah PBL (*Problem Based Learning*) sebanyak 16%. PBL menggunakan permasalahan dalam fenomena kehidupan sehari-hari sebagai penyampaian materi dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman siswa (Rahayu *et al.*, 2022). Studi sebelumnya melaporkan bahwa penggunaan alat peraga dalam pembelajaran sistem peredaran darah pada manusia menunjukkan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan kelas yang tidak menggunakan media alat peraga (Nomleni *et al.*, 2014). Alat peraga tiga dimensi sistem peredaran darah yang terbuat dari gambar peredaran darah manusia, bingkai kayu ukuran 60x80 cm, selang plastik, botol, pompa minyak dan sumbu merah dilaporkan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa dengan skor rata-rata N-Gain kelas eksperimen yaitu dengan nilai 0,71 (kategori tinggi) (Arfianto, 2015). Alat peraga sistem peredaran darah sebenarnya sudah ada di pasaran tetapi belum diselidiki dalam studi ini apakah semua sekolah responden memiliki alat peraga tersebut. Studi selanjutnya, alat peraga ini dapat menjadi perhatian karena alat peraga ini mampu memberikan imajinasi kepada siswa secara langsung bagaimana darah mengalir dari jantung dan dialirkan ke seluruh tubuh manusia dan kembali lagi ke jantung, termasuk konsep peredaran darah besar dan peredaran darah kecil (Arfianto, 2015).

Guru juga menggunakan praktikum untuk memperkuat dan memperjelas teori selain teori di kelas. Sebagian besar guru memilih tes golongan darah sebagai praktikum kardiovaskular (30%), disusul kemudian praktikum tekanan darah (20%). Studi sebelumnya melaporkan bahwa praktikum tes golongan darah ini penting karena golongan darah bersifat hereditas dan berkaitan dengan keberhasilan transfusi, transplantasi serta penyakit keturunan, selain itu masih banyak siswa di SMAN 11 Bengkulu Utara yang belum mengetahui golongan darah mereka (Lestari, 2020).

Tabel 3. Topik Praktikum Yang Dipilih Guru Untuk Praktikum Biologi

No	Topik praktikum	Jumlah	Persentase
1	Golongan Darah	15	30%
2	Tekanan Darah	10	20%
3	Sirkulasi Darah	5	10%
4	Detak Nadi	5	10%
5	Detak Jantung	4	8%
6	Sel Darah Merah	1	2%
7	Anatomi	1	2%
8	Tidak ada/Tidak dijelaskan	9	18%

Topik praktikum terbanyak ke tiga terdapat dua macam yang memiliki jumlah peminat yang sama, yaitu praktikum sirkulasi darah dan praktikum detak nadi (10%). Kemudian diikuti dengan praktikum detak jantung (8%) dan paling sedikit yakni praktikum sel darah merah dan anatomi (2%). Tidak hanya itu, ditemukan sebagian guru tidak menggunakan praktikum atau tidak menjelaskan praktikum dalam mengajarkan materi kardiovaskular (18%). Studi sebelumnya melaporkan bahwa aktivitas praktikum golongan darah membantu meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap sistem peredaran darah, golongan darah, sekaligus memberikan informasi tambahan identitas siswa. Praktikum golongan darah bermanfaat ketika seseorang mengalami kecelakaan dan memerlukan transfusi darah (Yuniarti et al., 2023). Masih tingginya persentase guru yang tidak melaksanakan praktikum perlu digali lebih dalam untuk penelitian ke depannya. Studi sebelumnya melaporkan bahwa masalah yang sering dihadapi untuk pelaksanaan praktikum yang paling tinggi adalah kendala waktu untuk melaksanakan praktikum, kemudian disusul dengan keadaan ruang laboratorium yang kurang baik dengan permasalahan pada peralatan laboratorium, perlengkapan laboratorium, tata tertib di laboratorium dan kebersihan ruang laboratorium (Masruri, 2020). Diharapkan untuk penelitian selanjutnya, dengan menggali lebih dalam hambatan pelaksanaan praktikum dapat menentukan solusi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan praktikum sistem peredaran darah.

SIMPULAN

Tantangan yang dihadapi oleh guru biologi di Sidoarjo dalam pelaksanaan pembelajaran biologi topik kardiovaskular adalah kesulitan materi untuk disampaikan kepada siswa, menjawab pertanyaan siswa, dan topik praktikum biologi. Sebagian besar guru biologi di Sidoarjo menilai kesulitan topik kardiovaskular tergolong sedang. Sebagian besar guru pernah kesulitan ketika menyampaikan materi kardiovaskular dan menjawab pertanyaan siswa yang berkaitan dengan penyakit. Guru paling banyak menggunakan ceramah sebagai metode pembelajaran dan memilih tes golongan darah sebagai praktikum kardiovaskular.

Saran ke depan perlu dikaji secara mendalam penggunaan alat peraga di dalam pembelajaran kardiovaskular. Selain itu, juga menggali lebih dalam hambatan pelaksanaan praktikum di sekolah. Perlu dilakukan pemantauan dan pendalaman konsep

kardiovaskular khususnya tentang penyakit umum kardiovaskular yang ada di masyarakat dengan melibatkan peran Fakultas Kedokteran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhi, S. (2022). Pengembangan Alat Peraga Sistem Peredaran Darah Manusia dari Barang Bekas pada Pembelajaran IPA Siswa Sekolah Dasar. *Empiricism Journal*, 3(2), 399–405. <https://doi.org/10.36312/ej.v3i2.1167>
- Arfianto, F. (2015). Pengaruh Alat Peraga Tiga Dimensi Sistem Peredaran Darah Manusia Terhadap Hasil Belajar Siswa Sma. *Anterior Jurnal*, 14(2), 180–185.
- Aryanty, N., Rahayu, G. R., & Suryadi, E. (2013). Pengalaman Belajar Mahasiswa Terkait Peran Skenario dalam Tutorial. *Jurnal Pendidikan Kedokteran Indonesia: The Indonesian Journal of Medical Education*, 2(1), 62. <https://doi.org/10.22146/jpki.25144>
- Astuti, D. N., & Wigati, I. (2023). Pengembangan E-Modul Sistem Peredaran Darah Berbasis Gender untuk Kelas VIII MTs. *Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran: JPPP*, 4(2), 144–152. <https://doi.org/10.30596/jppp.v4i2.15774>
- Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan. (2022). Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Fisika Fase E - Fase F. In *Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Riset dan Teknologi Republik Indonesia*. <https://kurikulum.kemdikbud.go.id/file/cp/dasmen/17>. CP Biologi.pdf
- Figueiró, A. (2021). Penerapan Model Picture and Picture Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Siswa Kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 1 Pengaron. *Jurnal Pembelajaran Dan Pendidik*, 1(1), 101–110.
- Imasnuna, L., Faizah, U., Qosyim, A., & Konsep, P. (2016). Pengembangan Alat Peraga “ Circulatory Bottle ” Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP Pada Materi Sistem Peredaran Darah Pada Manusia. *Jurnal Pendidikan Sains: Pensa*, 1995, 1–9.
- Khairaty, N. I., Taiyeb, M., & Hartati. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah Dengan Menggunakan Three-Tier Test Di Kelas Xi Ipa 1 SMA Negeri 1 Bontonompo. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 6(1), 7–13.
- Lestari, D. F. (2020). Pemeriksaan Golongan Darah dan Rhesus Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 11 Bengkulu Utara. *Jurnal Solma*, 9(2), 308–315. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22236/solma.v9i2.5346> ISSN
- Masruri. (2020). Identifikasi Hambatan Pelaksanaan Praktikum Biologi Dan Alternatif Solusinya Di SMA Negeri 1 Moga. *Perspektif*, 11(2), 1–10.
- Miranto, A. N., & Wardani, K. K. (2019). Perancangan Aplikasi Anatomi dan Fisiologi pada Sistem Kardiovaskular sebagai Pendukung Pembelajaran Mahasiswa Kedokteran Umum. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 8(1). <https://doi.org/10.12962/j23373520.v8i1.41509>
- Ningrum, K. D., Utomo, E., Marini, A., & Setiawan, B. (2022). Media Komik Elektronik Terintegrasi Augmented Reality dalam Pembelajaran Sistem Peredaran Darah Manusia di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1297–1310. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2289>
- Nomleni, F. T., Universitas, J. E. M., Artha, K., Kupang, W., & Sucipto, J. A. (2014). Pengaruh Penggunaan Alat Peraga dari Bahan Bekas tentang Sistem Peredaran Darah pada Manusia Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI SMA Negeri 7 Kota Kupang Tahun The Effect of the Use of Props from Scrap Materials on the Human Blood Circulatory Sy. *Bioedukasi*, 7(2), 39–42.
- Novitri, R. A. (2023). Analisis Proses Pembelajaran Biologi Pada Materi Sistem Peredaran Darah Dalam Pelaksanaan Kurikulum 2013 Di MA Kota Tangerang Selatan. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 3(6), 1231–1238.

- Orkha, M. F., Anggun, D. P., Wigati, I., Biologi, P. P., & Palembang, F. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Mind Mapping Pada Materi Sistem Peredaran Darah Sma. *Bioilmi*, 6(2), 77–85. <https://doi.org/https://doi.org/10.19109/bioilmi.v6i2.7011>
- Rahayu, F. F., Rifqiawati, I., Hendriyani, M. E., & Khastini, R. O. (2022). Revisi dan Respon Siswa Kelas XI SMA terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Problem Based Learning Materi Sistem Sirkulasi Manusia. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 2228–2237. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2307>
- Rofiyadi, Y. A., & Handayani, S. L. (2021). Pengembangan Aplikasi E-Modul Interaktif Berbasis Android Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas V Sekolah Dasar. *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)*, 6(2), 54. <https://doi.org/10.26737/jpdi.v6i2.2575>
- Rohmah Susiani, I., & Diny Abadiyah, N. (2021). Kualitas Guru Dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan Di Indonesia. *Jurnal Modeling*, 8(2), 292–298.
- Salma, G., Balela, A., & Arsyad, M. (2021). Kepraktisan Lembar Kerja Peserta Didik Konsep Sistem Peredaran Darah Biologi SMA Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 4(1), 180–188. <https://doi.org/https://doi.org/10.30605/jsgp.4.1.2021.556>
- Tjhin, P., & Samara, D. (2018). Hubungan Nilai Ujian Sekolah dan Nilai Ujian Nasional dengan Indeks Prestasi Semester Pertama Mahasiswa Fakultas Kedokteran. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 1(3), 191–197. <https://doi.org/10.18051/jbiomedkes.2018.v1.191-197>
- Wahyudi, I. (2023). Pengaruh Kualitas Pengajaran Guru Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam Di Smkn 2 Dumai Imam Wahyudi Institut Agama Islam Tafaqquh Fiddin Dumai Abstrak Pendahuluan Kualitas pendidikan di Indonesia masih tertinggal dengan. *Tafidu*, 2(1), 31–41.
- Wahyuni, S., Hambali, H., & Fadhilah, N. (2020). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Sistem Peredaran Darah Dengan Menggunakan Three-Tier Test di Kelas XI Mia 1 SMAN 8 Bulukumba. *Kromatin: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 1(2), 2020.
- Wicaksono, B., & Widiyaningrum, P. (2020). Efektivitas Simulasi Drama Materi Sistem Pernafasan Terhadap Hasil Belajar Dan Sikap Kreatif Siswa. *Phenomenon*, 10(1), 1–14.
- Widiastika, M. A., Hendracipta, N., & Syachuroji, A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android pada Konsep Sistem Peredaran Darah di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1), 47–64. <https://doi.org/https://doi.org/10.36312/ej.v3i2.1167>
- Yoriska, V., & Ristiono. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Google Sites tentang Materi Sistem Sirkulasi Darah pada Manusia untuk Peserta Didik Kelas XI MIPA SMA. *Biodidaktika: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 17(2), 55–61. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30870/biodidaktika.v17i2.16498>
- Yuniarti, E., Fitri, R., Junaldi, R., Studi Biologi, P., Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., & Negeri Padang, U. (2023). Pemantapan Materi Sistem Sirkulasi Siswa SMAN 2 Sungai Limau Dengan Praktikum Pemeriksaan Golongan Darah. *Communnity Development Journal*, 4(5), 10256–10259.