

PEMODELAN MEDIA EDUKASI DIGITAL SEBAGAI ANALISIS PEMBELAJARAN BIOLOGI MENGGUNAKAN VIDEO ANIME HATARAKUSAIBOU

¹Dewi Rulia Sitepu, ²Khairina Afni

¹dewiruliasitepu@gmail.com, ²khairinaafni89@gmail.com

^{1,2}*Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Budidaya Binjai*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pembelajaran biologi yang dipaparkan dalam film Hataraku Saibou yang dianalogikan melalui karakter-karakter unik dengan aktivitas keseharian mereka di dalamnya. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan metode deskriptif analisis. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang berupa rekaman video original anime Hataraku Saibou dari episode 1-13 dan data sekunder berupa jurnal pendukung data primer tersebut. Hasil penelitian terhadap setiap episode pada Anime Hataraku Saibou menunjukkan benar adanya bahwa anime tersebut merepresentasikan peran sel-sel darah dalam mengatasi kelainan yang menyerang sistem peredaran darah manusia dengan dianalogikan dalam karakter-karakter yang seolah-olah menjalankan aktivitas sehari-hari seperti manusia dan kemudian bertemu virus dan penyakit. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Anime Hataraku Saibou memiliki peran penting dalam pemaparan materi pembelajaran biologi yaitu sistem peredaran darah manusia dan berkaitan dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang penting dalam pembelajaran biologi di sekolah.

Kata Kunci : Anime, Hataraku Saibou, Media Edukasi Digital

ABSTRACT

This study aims to analyze the learning of biology presented in the film Hataraku Saibou which is analogous to unique characters with their daily activities in it. This study uses a type of qualitative research with descriptive analysis method. The instruments used in this study were primary data in the form of original video recordings of the anime Hataraku Saibou from episodes 1-13 and secondary data in the form of supporting journals for the primary data. The results of research on each episode of the Hataraku Saibou Anime show that it is true that this anime represents the role of blood cells in overcoming disorders that attack the human circulatory system by analogy with characters who seem to carry out daily activities like humans and then meet viruses and disease. Thus it can be concluded that Hataraku Saibou Anime has an important role in the presentation of biology learning material, namely the human circulatory system and is related to basic competencies and important learning indicators in biology learning at school.

Keywords: Anime, Hataraku Saibou, Digital Educational Media

I. PENDAHULUAN

Salah satu faktor keberhasilan siswa dalam meraih hasil belajar yang baik tidak lepas dari peran seorang guru dalam melaksanakan proses pembelajaran. Namun, dalam proses pembelajaran tersebut tidak senantiasa berjalan dengan mudah. Seringkali ada hal-hal yang menimbulkan kesulitan belajar yang dialami siswa. Terjadinya kesulitan belajar dikarenakan siswa tidak mampu mengaitkan antara pengetahuan baru dengan pengetahuan lamanya sehingga menimbulkan ketidakpahaman atau ketidakjelasan terhadap suatu pelajaran (Hamalik dalam Sianturi, 2016).

Demikian pula halnya mata pelajaran biologi tidak sedikit pula siswa yang justru dalam belajarnya mengalami berbagai kesulitan. Salah satu faktornya adalah indikator metode guru dalam proses pembelajaran yang tidak menggunakan media pembelajaran sehingga proses pembelajaran kurang menarik perhatian siswa agar berkonsentrasi terhadap pembelajaran yang dipaparkan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arista, dkk (2012) tentang analisis kesulitan belajar siswa Sekolah Menengah Atas se-Kota Pekanbaru menyatakan bahwa faktor kesulitan belajar siswa dalam memahami pelajaran terdapat pada aspek motivasi tepatnya pada indikator perhatian siswa terhadap pembelajaran dan aspek metode guru tepatnya pada indikator penggunaan media pembelajaran.

Gejala kesulitan belajar akan tampak di antaranya ketika siswa tidak mampu lagi berkonsentrasi, sebagian besar siswa memperoleh nilai yang rendah, siswa menunjukkan kelesuan, dan sebagian besar

siswa tidak menguasai bahan yang telah guru sampaikan (Hamalik dalam Sianturi, 2016). Menurut Cimer Dalam Fauzilatul, dkk. (2017) bahwa gaya mengajar, metode serta teknik guru dalam mengajar biologi juga menjadi faktor yang mempengaruhi peserta didik dalam belajar biologi, pemahaman mengenai persepsi peserta didik tentang belajar biologi secara efektif juga sangat penting, karena banyak peneliti menyarankan bahwa untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah, persepsi peserta didik harus menjadi salah satu bahan pertimbangan oleh para peneliti, pendidik guru, sekolah dan guru.

Seorang guru bisa menggunakan media pembelajaran sebagai salah satu Teknik guru dalam mengajar biologi karena menurut Hamalik (1986) pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Maka dari itu, para pendidik dituntut untuk kreatif dalam memilih media pembelajaran seperti apa yang efektif bagi parasiswanya. Untuk itu, guru harus memiliki pengetahuan dan pemahaman yang cukup tentang media pembelajaran, yang meliputi (Hamalik dalam Arsyad, 2009)

- a. Media sebagai alat komunikasi guna lebih mengefektifkan proses belajar mengajar;
- b. fungsi media dalam rangka mencapai tujuan pendidikan;
- c. seluk-beluk proses belajar;
- d. hubungan antara metode mengajar dan media pendidikan;
- e. nilai atau manfaat media pendidikan

- dalam pengajaran;
- f. pemilihan dan penggunaan media pendidikan;
- g. berbagai jenis alat dan teknik media pendidikan;
- h. media pendidikan dalam setiap mata pelajaran;
- i. usaha inovasi dalam media pendidikan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah bagian yang tidak terpisahkan dari proses belajar mengajar demi tercapainya tujuan pendidikan pada umumnya dan tujuan pembelajaran di sekolah pada khususnya. Gerlach dan Ely dalam Afni (2019) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

Penggunaan media untuk keperluan pembelajaran diawali dengan digunakannya Alat Bantu Visual (AVA) dalam upaya menyajikan pengalaman konkret melalui visualisasi dengan tujuan antara lain untuk memperkenalkan, memperkaya, atau memperjelas konsep yang abstrak dan mendorong timbulnya kegiatan peserta didik lebih lanjut. Dengan penggunaan bahan visual maka suatu konsep yang sifatnya abstrak akan menjadi lebih konkret atau untuk menghindari verbalisme (Warsita dalam Afni,2019). Adapun salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan adalah media pembelajaran

audio-visual. Media audiovisual adalah media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar. Media audiovisual disajikan dengan menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronik untuk menyampaikan pesan-pesan audio dan visual, misalnya film bersuara, video, televisi, dan sound slide (Sitepu,2019).

Media pembelajaran audio-visual merupakan pilihan yang tepat untuk dijadikan media pembelajaran karena menurut penelitian yang dilakukan oleh Marbun dalam Afni (2019) dalam skripsinya yang berjudul “Perbandingan Hasil Belajar Siswa Yang Menggunakan Multimedia Dengan Media Sederhana Pada Sub Materi Pokok Sistem Reproduksi di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan” menyatakan bahwa hasil belajar siswa dengan menggunakan media audio-visual lebih efektif dari pada hasil belajar siswa yang menggunakan media sederhana.

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan disini adalah jenis penelitian kualitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif analisis. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer berupa rekaman video original anime Hataraku Saibou dari episode 1-13 dan data sekunder yang berupa jurnal pendukung data primer tersebut. Serial anime ini diadaptasi dari versi manga karya Akane Shimizu. Anime Hataraku Saibou mulai tayang pada Juli 2018 di Jepang dan mendapat respon yang baik (Pineda dalam Daniel, K.,2021).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Anime adalah tayangan hiburan massa dari Jepang yang memiliki segmen pasar luas karena anime memiliki banyak genre yang bisa

dinikmati berbagai macam usia. Anime yang muncul kebanyakan adalah produk lanjutan dari manga (sebutan untuk komik Jepang). Kelebihan anime sebagai media komunikasi visual massal yang bersifat audio visual, memungkinkan terjadinya transfer budaya bagi penontonnya. Beragam genre yang ditawarkan memberikan pilihan kepada masyarakat untuk memilih anime seperti apa yang hendak dinikmati. Beragam judul anime terus bermunculan sebagai manifestasi dari permintaan pasar. Masing-masing judul mencoba menawarkan cerita yang beragam dan unik bergantung pada segmentasi pasar yang dituju (Kurniawan,2021)

Anime adalah tayangan hiburan massa dari Jepang yang memiliki segmen pasar luas karena anime memiliki banyak genre yang bisa dinikmati berbagai macam usia. Anime yang muncul kebanyakan adalah produk lanjutan dari manga (sebutan untuk komik Jepang). Kelebihan anime sebagai media komunikasi visual massal yang bersifat audio visual, memungkinkan terjadinya transfer budaya bagi penontonnya. Beragam genre yang ditawarkan memberikan pilihan kepada masyarakat untuk memilih anime seperti apa yang hendak dinikmati. Beragam judul anime terus bermunculan sebagai manifestasi dari permintaan pasar. Masing-masing judul mencoba menawarkan cerita yang beragam dan unik bergantung pada segmentasi pasar yang dituju. Salah satu judul anime yang sedang populer akhir-akhir ini adalah Anime Hataraku Saibou yang tayang di NetTV. Berbeda dengan anime lain yang kebanyakan menceritakan tentang pertualangan, romansa, dan fantasi, Anime Hataraku Saibou lebih terfokus dalam menceritakan sistem peredaran darah manusia yang dianalogikan dalam karakter-karakter yang seolah-olah menjalankan aktivitas sehari-hari seperti

manusia yang kemudian bertemu virus dan penyakit.

Saat ini tidak sulit bagi masyarakat untuk menikmati tayangan anime. Di Indonesiasendiri beberapa judul anime pernah atau masih tayang di televisi seperti Doraemon, Naruto, Detective Conan, Hataraku Saibou dan sebagainya. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan budaya populer Jepang sepertimanga dan anime dapat diterima dengan baik tidak hanya di Jepang, tetapi juga di luar Jepang, yaitu: pertama, budaya pop Jepang memiliki kreativitas dan kualitas yang tinggi. Kedua, budaya populer Jepang mengandung berbagai unsur kehidupan, mimpi dan relevansinya. Tema yang diangkat dalam manga dan anime sangat berhubungan dengan kehidupan manusia pada umumnya.(Napier dalam Daniel, K.,2021). Kelebihan budaya populer Jepang tersebut merupakan suatu bentuk dari soft power. Budaya populer Jepang yang saat ini telah diterima dengan baik oleh masyarakat di negara lain tanpa adanya paksaan dalam penerimaannya, bersifat lebih lunak bila dibandingkan dengan pengaruh Jepang lainnya, seperti di bidang ekonomi dan teknologi.(Nye dalam Daniel, K.,2021)

Menurut Valdez dalam Daniel, K. (2021) mengemukakan bahwa Anime Hataraku Saibou mendapat respon yang baik dari berbagai kalangan. Bahkan kalangan akademisi memuji tingkat akurasi penjelasan terkait sel-sel di tubuh manusia yang tergambar dalam anime ini. Anime ini dipuji karena memberikan penjelasan yang edukatif dalam konteks medis kepada masyarakat umum.Valdez menjelaskan bahwa pujian terhadap anime ini datang dari Dr. Satoru Otsuka yang adalah dokter di bidangmolecular neuro-oncology di Atlanta,

Georgia. Lebih lanjut, Valdez menjelaskan bahwa Dr.Satoru Otsuka memuji bagaimana anime ini menggambarkan proses kanker pada tubuh manusia.

Anime sebagai tayangan hiburan seringkali diposisikan sebagai “hanya” memberikan kesenangan bagi penontonnya. Tetapi, munculnya Hataraku Saibou ini bisa menjadi sebuah studi bagaimana visualisasi yang muncul pada sebuah media memiliki potensi untuk dapat memunculkan proses transfer pengetahuan kepada khalayak. Studi ini akan mencoba memberikan pemaparan bahwa dalam konteks desain, visualisasi dalam media bisa memunculkan makna dan persepsi yang nantinya bisa menjadi jalan untuk penonton memaknai pesan di dalamnya (Daniel, K.2021). Hataraku Saibou muncul sebagai anime dengan latar belakang cerita mengenai sel-sel dalam tubuh

manusia. Serial anime ini diadaptasi dari versi manga karya Akane Shimizu. Anime Hataraku Saibou mulai tayang pada Juli 2018 di Jepang dan mendapat respon yang baik (Pineda dalam Daniel, K.2021). Cerita pada Hataraku Saibou berpusat pada karakter yang dianalogikan sebagai sel darah merah. Sel darah merah ini kemudian akan bertemu dengan sel-sel lain dalam tubuh manusia hingga bertemu virus dan penyakit (Daniel, K.S.,2021). Dalam penelitian ini akan mencermati bagaimana karakteristik dan ciri khas visual seperti apa yang muncul pada sel darah merah sebagai pangantar makanan dalam budaya seragam pangantar makanan di Jepang.

Episode 1

Dalam tubuh manusia terdapat 37,2 triliun sel yang berkerja, dan terdapat wilayah sel darah merah yang sedang diserang oleh pasukan sel endotel vaskular, dan datang sel darah putih sebagai penyelamat. lalu ada

bakteri jahat yang selamat dan bakteri selamat itu adalah pneumokokus (bakteri patogen pada sistem pernapasan) dan pneumokokus adalah sel alfa hemolitik yang haus akan nutrisi mereka juga menyebabkan penyakit yang disebut bakteremia pneumokokus mereka menyerang melalui pembuluh darah. dan ada tim pembasmi bakteri lain disebut limfosit dan bakteri pun dikalahkan oleh sel darah putih.

Episode 2

Sel darah merah mereka membawa oksigen dan karbon dioksida melalui pembuluh darah, lalu ada platelets bagian dari darah mereka berkumpul saat pembuluh darah terlukadkan menutup lukanya. Lalu terjadi luka (lecet) luka yang terbentuk saat kulit tergores dan darah merah terhisap keluar dari bagian luka tersebut dan bakteri masuk dalam pembuluh darah melalui luka yaitu staphylococcus aureus yang merupakan bakteri yang ada didalam kulit dan pori-pori. sangat beracun dan jika masuk ke tubuh lewat luka dapat menyebabkan infeksi, nutrisi tercemar, pneumonia, meningitis, sepsis, dll.

Lalu yang membasmi bakteri tersebut adalah sel darah putih, dan saat pembuluh darah terluka, lalu yang bertugas perbaikan akan menghambat darah keluar adalah vasoconstriction. Kemudian untuk memperbaiki luka mereka menggunakan GPIIb/IIIa (saat terjadi kerusakan di pembuluh darah, platelets akan menempel pada faktor von willebrand dan melekat pada sel endothelial, mereka menggunakan zat koagulasi untuk mengentalkan darah yang mengerjakannya adalah platelet. Mereka menggunakan fibrin (protein yang diperlukan untuk membekukan darah) lalu terjadi hemostasis sekunder atau gumpalan darah kering yang jadi koreng.

Episode 3

Ada sel T naif (sel yang belum matang dan belum pernah menemukan antigen) yang dikejar bakteri yang terkena virus influenza sebuah virus yang memicu penyakit menular, sebagian besar dibagi menjadi A,B,C menyebabkan gejala seperti demam di atas 100 derajat, sakit kepala, nyeri sendi, dan kram otot.lalu diselamatkan oleh sel darah putih ,dan dibantu oleh makrofag (salah satu jenis sel darah putih yang bertugas menangkap dan membunuhsubtansi asing seperti bakteri). Lalu datang sel T pembunuh bergerak dibawah sel penolong bertugas membunuh sel virus, kanker, dsb. Adajuga sel T memori anggota sel pembunuh bersiaga untuk menyerang lawan yang muncul kedua kalinya. Lalu sel T naif lari dan bertemu dengan sel dendritik yang bertugas mengambil fragmen sel yang terinfeksi virus dan bakteri,dan menyajikan fragmen yang telah diambil tersebut sebagai antigen lalu diberikan kepada sel-sel lain dalam sistem kekebalan dan sel dendritik memberikan semangat kepada sel T naif dan memberikan kenangan tentang sel T efektor (kategorisasi sel T setelah mengenali antigen,sel T naif akan aktif dan berubah menjadi sel T efektor.

Lalu muncul sel dendritic yang dapat mengaktifkan sel T naif. Kemudian dipertempuran virus influenza dengan sel darahputih, virus influenza terus berkembang biaksebanyak 100 kali dalam waktu 8 jam dan sebanyak 1 juta kali dalam waktu 1 hari. Disaat sel darah putih terdesak sel naif kembali membantu setelah sel T naif diaktifkan menjadisel T efektor dan sel T efektor dapat berkembang biak menjadi banyak dan datang juga sel B penghasil anti biotik golongan limfosit yang melawan anti gen seperti bakteri dan virus dengan menghasilkan senjata yang disebut antibiotik.dan pertarungan terjadi selama 1 Minggu dan waktu pertarungan

badan menjadi demam,dan lanjut virus A menyerang dan antibiotik bersama sel T efektor tidak bisa menghadapinya.

Episode 4

Ditampilkan getah lambung yang sangat panas yang berfungsi melarutkan gumpalan nutrisi. Perut tempat penyimpanan makanan yang telah ditelan lalu disterilkan dengan asam lambung yang keluar dari dinding nya. Selain itu,juga ada enzim pencernaan pepsin yang berfungsi untuk memecah makanan sebagai langkah pertama dari proses pencernaan. Seldarah merah yang ditemani oleh sel darah putih untuk melihat lambung sangat terpukau tetapi sel darah putih meninggalkan sel darah merah karena terjadi sesuatu ternyata ada bakteri yangingin nutrisi dari sel darah merah lalu datang sel darah putih (neutrofil) untuk menyelamatkan eosinophil (golongan dari sel darah putih memiliki rasio sekitar 1 hingga 6% terhadap semua sel darah putih mampu membelah diri selama bereaksi terhadap alergi atau infeksi parasit) walaupun lemah eosinofil mampu berfagosintosis sama seperti sel darah putih lainnya .lalu sel darah merah menghujat eosinofil yang tidak bisa mengalahkan bakteri.lalu terjadi guncangan yang berasal dari perut,lalu sel mast (sel lemak) melepaskan perantara kimia seperti histamin dan leukotrien sebagai reaksi terhadap produksi imunoglobulin yang berlebihan meskipun dikenal sebagai sel lemak mereka mereka tak ada kaitannya denganlemak, lalu sel mast mengeluarkan zat kimia (histamin) setelah mengenai benda asing atau cedera, Lalu muncul basophil (memiliki rasio di bawah 1% terhadap sel darah putih) jika basofilberharapan dengan kuman tertentu hal tersebut akan memicu pelepasan histamin serta reaksi alergi lalu basofil akan memproses bahan kimia yang akan menarik

neutrofil dan eosinofil ketempat yang dibutuhkan, meskipun basofil dianggap memiliki fungsi terhadap sistem kekebalan peran yang dimainkan masih belum cukup jelas ternyata guncangan terjadi diakibatkan banyak nya bakteri yang tidak dapatdibunuh oleh getah lambung.yang menyerang lambung adalah bakteri racun makanan (enteritis vibrio) bakteri yang biasa hidup di airlaut,saat manusia mengonsumsi makanan laut yang terjangkit oleh kuman ini dapat menyebabkan keracunan makanan enteritis vibrio yang menular disertai dengan sakit perut dan gejala sejenis nya.lalu sel T penolong menyebarkan informasi kesemua sel tentang penyerangan kawan kuman raksasa yang melekat pada ikan mentah,lalu neutrofil dan eosinofil menghajar enteritis vibrio dan neutrofil membiarkan dirinya dimakan lalu diserang dari dalam (efek fagositik adalah saat dimakan fagosit seperti neutrofil menelan bakteri atau subtansi asing akan menghancurkannya).

Lalu ada parasit anisakis(parasit yang melekat pada hewan laut, ketika manusia mengonsumsi makanan laut yang terjangkit anisakis parasit akan menyerang perut dan lapisan usus, menyebabkan keracunan makanan disertai dengan sakit perut dan muntah-muntah). Tugas dari eosinofil ketika parasit menyerang tubuh eosinofil bertugas untuk membunuhnya dan mempertahankan tubuh terhadap infeksi.

Episode 5

Sel T penolong saat terjadi serangan subtansi asing, mereka akan bertindak sebagai komando dan menyusun strategi yang tepat berdasarkan sifat dan jenis musuh yang merekahadapi. Serangan serbuk cedar, pohon cedar menyebabkan sebuah yang dihasilkan melalui udara musimnya terjadi pada Februari

hingga Maret. Alergi serbuk cedar alergi yang terjadi ketika sistem kekebalan bereaksi berlebihan terhadap subtansi tertentu.fagositosis saat dimana para fagosit seperti monosel, makrofag dan neutrofil menelan dan mencernah bakteri dan subtansi asing lainnya hal ini disebut fagositosis.

Lalu ditampilkan sel memori (komposit yang menyimpan berbagai memori mengenaipatogen bertugas sebagai pengingat ketikaterjadi serangan antigen yang sama).lalu muncul sel B (sel penghasil biotik golongan dari limfosit yang melawan antigen² seperti bakteri dan virus dengan menghasilkan senjata bernama antibiodi) untuk membasmi cedar.lalu muncul histamin zat kimia yang dilepaskan oleh sel mast jika ada terdeteksi subtansi asing dan cedera.alergi serbuk cedar merupakan sebuah gejala alergi seperti bersin,hidung berair,hidung tersumbat,mata gatal yang dipicu ketika serbuk cedar menjadi alergi.lalu muncul streroid juga dikenal sebagai hormon adrenokortikal, obat yang memiliki efek anti-inflamasi dan immunosupresif yang kuat, menekan gejala yang dipicu oleh histamin seperti reaksi alergi dan gejala lainnya.efek samping dari streroid, penggunaan streroid jangka panjang dengan dosis besar terkadang menyebabkan efek samping sangat penting untuk mematuhi petunjuk dan dosis yang dianjurkan

Episode 6

Cerita diawali di sum-sum tulang merah (E nukleasi ketika eritroblast melepaskan intinya dan menjadi sel darah merah). menceritakan masalahlu sel darah merah. Sel precursor sel-sel sebelum mereka dibedakan dari sel induk menjadi sel tertentu lainnya. Sel induk hematopoietic adalah sel-sel yang memproduksi sel-sel darah seperti sel darah merah, sel darah putih, trombosit, dll. Mereka diciptakan di neutrophil . Sel

prekursor lalu berubah menjadi eritroblast dan diasuh oleh makrofag didalam sum-sum tulang merah, sel-sel yang masih akan dibedakan sebelum mereka menjadi sel darah merah.lalu ada makrofag yang mengawasi sampai menjadi sel darah merah, lalu eritroblast diajarin bagaimana cara menghantarkan O₂ dan eritroblast akan berada di dalam sumsum tulang sampai mereka matang dan mengalami enukleasi.lalu datang bakteri pseudomonas yang ingin menangkap eritroblast,dan bakteripseudomonas yang bisa bertahan hidup tanpa mencuri nutrisi ataupun oksigen, tetapi pseudomonas suka menyiksa sel-sel darah yang tidak berdaya. Lalu datang mielosit (sel darah putih yang belum matang,mereka berada di sumsum tulang). Lalu datang neutrofil yang membunuh pseudomonas.lalu ditampilkan selNK(natural killer) tugas nya berpatroli diseluruh tubuh dan langsung menyerang begitu menemukan sel kanker atau virus.

Episode 7

Ditampilkan pertarungan NK(natural killer) dengan sel kanker sel yang membelah diri secara liar ketika terjadi kelainan genetik,dan menyerang pembatas antara diri mereka dengan sel-sel normal disekitarnya dan membela diri tanpa henti.lalu ditempat lain neutrofil dan sel T pembunuh menemukan infiltrasi (sel kanker dapat melembabkan dinding sel normal disekitarnya). Dan metastasis (sel kanker masuk melalui pembuluh darah dan saluran getah bening, menyebar kebagian tubuh lain, dan meluas ruang lingkup aktivitas mereka) dan neutrofil dan sel T pembunuh juga bertemu dengan sel kanker yang sangat banyak. Kemudian neutrophil, sel T pembunuh dan NK dikalahkan, lalu sel darah merah memberikan nutrisi yang banyak untuk sel kanker dan bisa menyebabkan energi dalam tubuh akan habis.

Ternyata sel kanker sudah lama hidup didalam tubuh,dan sel kanker akan menyebar melalui pembuluh darah dan saluran getah bening. Lalu seluruh sel kekebalan tubuh datang untuk menghadapi sel kanker dan sel kanker pun kalah.

Episode 8

Lalu diceritakan hemolisis (kehancuran sel darah merah) dan diberitahu bahwasanya sel darah merah menyukai manis berbeda dengan sel darah putih dan sel darah merah tak memiliki mitrokondria dan glukosa.dan diberitahu kutub Vena mencegah darah dari kesalahan jalur dan berfungsi agar darah tetap mengalir ke pembuluh darah.dan Vena cava inferior pembuluh balik terbesar di dalam tubuh manusia, mengumpulkan darah dari bagian tubuh terbawa dan mengirimkannya ke atrium bagian kanan jantung.lalu ditampilkan sel darah merah yang sedang membawa co² ke jantung, sel darah merah sedang melewati atrium kanan dan menuju ke katup trikuspid,tiga lipatan jaringan antara atrium kanan jantung dan ventrikel kanan,dan ketika jantung menyempit, darah akan dipompa ke ventrikel kanan, dan mencegah arus balik keruang bagian kanan,dan ventrikel kanan tempat ditemukannya darah Vena yang kaya akan karbondioksida,lalu ke arteri paru paru, dan paru paru organ yang merupakan tempat menyerahkan karbon dioksida dan menerima oksigen,lalu sel darah merah menuju ke gelembung paru tempat mengumpulkan karbon dioksida,lalu menuju ke Vena paru tempat mengalirnya darah yang kaya oksigen,lalu masuk ke aorta (batang nadi) tempat mengalir ke seluruh kapiler ditubuh. Lalu kapiler menyebarkan oksigen dan nutrisi kepada sel-sel dan mengambil kembali limbah karbon dioksida.

Episode 9

Ditambah sel T pembunuh yang tugasnya menerima komando dari sel T penolong dan sel T adalah sel lapisan terakhir kekebalan tubuh dan sel T regulator bertugas mencegah sel T pembunuh dari tindakan diluar batas ,dan menekan kelainan imun yang berlebihan.lalu thymus organ limfoid yangmengelompokkan dan menolong sel sel prekursor menjadi sel T pembunuh. Lalu sel epitel timus sel epitel yang membentuk timus berperan mengasuh sel limfatik dan membantu dalam pengelompokan sel T. Lalu ditampilkan cara pelatihan sel T.

Episode 10

Sel darah merah berwarna merah karena mengandung banyak hemoglobin,mereka membawa oksigen dan karbondioksida melalui sirkulasi darah. Sel darah putih (neutrofil) tugasnya mumuskan semua benda-benda asing yang masuk, seperti virus dan juga bakteri.dan meliputi lebih dari separuh jumlah sel darah putih yang terkandung dalam darah.

Saat sel darah merah diserang oleh kuman datang lah monosit sel imun yangbertugas di pembuluh darah (monosit adalah bersel 1) sel yang suka berpindah pindah ini meliputi 7% dari sel darah putih,sama dengan sel imun lainnya,mereka juga ikut membantu pertahanan biologis.

Fagositosis (saat fagosit seperti monosit,makrofag atau neutrofil memangsa dan menghancurkan benda asing atau bakteri .lalu ditampilkan sumber air panas rongga hidung(organs yang terletak di pintu masuk sistem pernafasan.untuk menghindari kerusakan dinding alveoli pulmonal,dia menghangatkan dan melembabkan udara yang masuk ke tubuh.

Lalu muncul *Staphylococcus aureus* (sebuah antigen yang ada dikulit dan pori-pori.

Makhluk ini sangat beracun dan jika menyerang tubuh melalui abrasi,akan menyebabkan infeksi kulit, keracunan makanan, pneumonia, meningitis, sepsis, dan sejenisnya.dan dilawan oleh neutrophil. Bagaimana *Staphylococcus* mendapatkan namanya: kumpulan *Staphylococci* membentuk kumpulan seperti anggur, maka nama *Staphylococcus* berartiseperti anggur.

Lalu *Staphylococcus aureus* menjadi satu.lalu *staphylococcus aureus* menggunakan fibrin (protein yang terlihat dalam pembekuan darah, berbentuk jaring atau kue beras). Lalu *Staphylococcus aureus* menggunakan kogulasi (enzim yang membuat koagulasi di darah dengan mengendapkan fibrin. Bakteri yang memproduksi fibrin menggunakan sebagai senjata pertahanan untuk menghindari serangandari sel darah putih fagositosis). Lalu neutrofil dikalahkan oleh *Staphylococcus aureus*.lalu datang monosit.monosit dibuat disumsum tulang dan tinggal di aliran darah,tapi saat mereka bergerak keluar pembuluh darah mereka menjadi makrofag (tipe sel darah putih yang menangkap dan membunuh benda asing seperti bakteri dan menemukan antigen serta informasiimun juga bertindak sebagai pembersih,merapikan sel-sel mati dan bakteri) dan *Staphylococcus aureus* dikalahkan oleh makrofag.

Episode 11

Termolisis (memancarkan panas dengan meningkatkan aliran darah ke area dekat kulit, merupakan salah satu cara tubuh untuk mempertahankan suhu badannya). Fagositosis adalah suatu proses dimana sel-sel fagosit menelan dan mengandung substansi asing atau bakteri vertigo (mereka pusing atau merasa lingkungan sekitar mulai terlihat kabur gejala tersebut muncul ketika tubuh kehilangan indra keseimbangan). Pusing (darah akan mengalir dari kepala dan

pandangan akan menjadi gelap atau terkadang putih. tubuh juga tengah mengalami vertigo dan dalam keadaan sadar) lalu pingsan (ketika darah kembali memenuhi otak dalam jumlah yang lebih sedikit atau lebih banyak. Hal ini juga menyebabkan kehilangan kesadaran hingga dalam beberapa menit). Lalu sangat lah panas (istilah umum untuk gangguan kesehatan yang disebabkan oleh tidak keseimbangan elektrolit dan garam dalam tubuh, atau terganggunya proses termoregulasi terdapat 3 tipe berdasarkan tingkat keparahannya, sangat lah panas tipe 1 adalah gejala awal menyebabkan vertigo, pusing, bibir gatal, dan pingsan dulu hal ini disebut sebagai sinkop panas atau kram panas, pembuluh darah pada area kulit melebar disebabkan oleh panas dan suhu tinggi, dan ketika tekanan darah menurun, sirkulasi darah ke otak juga menurun dan menyebabkan kram panas).

Lalu munculah *Bacillus cereus* (tipe bakteri tanah yang bisa ditemukan di lingkungan alami seperti tanah atau air mampu memicu suatu jenis keracunan makanan dan menyebabkan diare atau muntah). Lalu bertarunglah sel darah putih neutrofil dengan *Bacillus cereus* dan karena tubuh mengalami dehidrasi sel darah putih pun melemah. Dehidrasi (ketika tubuh manusia kehabisan cairan dan mengganggu kegiatan sehari-hari yang menopang kehidupan manusia. ketika tubuh mengalami seperti ini tubuh berpotensi mengalami kesulitan menyerap nutrisi dan oksigen dalam memproses membuang limbah tubuh dan termoregulasi serta proses sirkulasi cairan tubuh manusia).

Lalu ada sesuatu muncul yaitu transfusi (suatu larutan yang disuntikkan ke pembuluh darah, terutama untuk mengisi cairan, menyeimbangkan elektrolit, atau mengisi nutrisi dalam tubuh) karena adanya transfusi sel darah putih (neutrofil) pun bisa

mengalahkan *Bacillus cereus*.

Episode 12

Sel darah merah mengantarkan oksigen ke paru paru, di tengah perjalanan sel darah merah bertemu dengan sel darah merah baru dan melatihnya untuk mengantarkan oksigen ke paru paru. Sesampainya di paru paru terjadi ledakan yang sangat dahsyat hingga menyebabkan kerusakan parah pada jaringan tisu dan pembuluh darah pada area kepala. Semua sel imun termasuk sel darah putih dan trombosit, bersiap untuk invasi antigen dari area yang terdampak dan semua darah merah melanjutkan mengantarkan oksigen ke paru paru. Sel darah putih yang sudah sampai di jaringan tisu segera menghajar semua virus yang ada.

Episode 13

Syok hemoragik terjadi karena tubuh kehilangan banyak darah karena luka dari luar atau pendarahan dalam akibat masalah saluran pencernaan dan sebagainya membuat tidak bisa mengatur tekanan darah terkadang kesadaran menjadi kabur, dan menyebabkan pingsan. Jika tidak dilakukan penanganan tertentu, dapat menyebabkan kematian. Dikatakan bahwa tubuh akan mengalami syok saat kehilangan sepertiga dari suplai darah

Ditengah perjalanan sel darah merah bertemu dengan sel yg tersisa dari ledakan tersebut, sel membutuhkan banyaknya oksigen untuk bertahan hidup. Sel darah merah bergegas mengambil oksigen dari paru paru ke sel, saat tiba di paru paru, paru paru bernafas sangat berat hingga tidak tersirkulasi ke seluruh bagian tubuh. Sel darah merah bergegas mengantarkan oksigen ke seluruh sel yang ada. Trombosit mengawasi sel darah merah di pembuluh darah menuju daerah luka, dan tiba tiba tekanan darah meningkat

(tekanan darah meningkat akibat saraf simpatis menjadi gelisah) semua sel darah merah yang sedang mengantarkan oksigen pada keluar melalui luka hingga terjadi pendarahaan hebat.

Sebagian sel darah merah yang masih berjuang di pembuluh darah tetap melanjutkan perjalanannya. Ditengah perjalanan sel darah merah bertemu dengan sel darah merah yg berbeda, sel darah merah tersebut berasal dari donor darah/transfusi darah ke tubuh. Sehingga seldarah baru tersebut berhasil menyebarkan oksigen ke seluruh sel yang ada. Tranfusi adalah suatu tipe penananan saat kehilangan komponen darah yang harus diganti. Diantara komponen yang dapat diganti melalui transfusi adalah sel darah merah, trombosit, plasma, dan factor pembekuan. Produk darah yang sesuai dipilih dan lalu ditransfusi. Dan semua sel bekerja sama untuk memperbaiki arteri yang rusak dan bergegas kembali bekerja seperti biasanya.

Pada sistem peredaran darah yang dibahas pada anime tersebut membagikan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang penting dalam pembelajaran biologi disekolah, yaitu :

1. Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia.
2. Mengidentifikasi bagian-bagian darah yang meliputi sel darah dan plasma darah.
3. Menjelaskan sistem penggolongan darah pada manusia. Menguraikan mekanisme pembekuan darah pada manusia apabila terjadi luka.
4. Mendiskusikan tentang kerja jantung yang meliputi struktur dan fungsi jantung serta peranan darah

5. Menyimpulkan proses peredaran darah pada manusia.
6. Mengenali bentuk sel darah merah dengan membuat apusan darah.
7. Menghitung denyut nadi menggunakan stopwatch atau jam tangan mengukur tekanan darah menggunakan spigmomanometer dan stetoskop.
8. Mendiskusikan hasil pengamatan yang meliputi bentuk sel darah, denyut nadi, dan tekanan darah.
9. Menyimpulkan hasil diskusi yang meliputi bentuk sel darah, denyut nadi, dan tekanan darah.
10. Menyajikan tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung, pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem sirkulasi manusia serta kaitannya dengan teknologi melalui studi literatur.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan episode 1-13 dari Anime Hataraku Saibou yang telah dianalisis menunjukkan bahwa benar adanya materi pembelajaran biologi yang direpresentasikan didalamnya yaitu sistem peredaran darah pada manusia yang mana karakter-karakter pada Anime Hataraku Saibou tersebut mewakili bagian-bagian yang berperan penting didalamnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afni, K. (2019), *Pengaruh Penggunaan Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Materi Pokok Sistem Reproduksi Pada Manusia Di Kelas XI IPA SMA Negeri 5 Binjai*. Jurnal Serunai Ilmu Pendidikan. Binjai: STKIP Budidaya.

- Al-Fajri, Muhammad, (2021), *Analisis Pemanfaatan Media Anime Hataraku Saibou (Cell at Work) Sebagai Sumber Belajar Biologi Sel*, Jurnal Pendidikan dan Sains. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Arista, F.S, Muhammad Nasir, Azhar, (2012), *Analisis Kesulitan Belajar Fisika Siswa Sekolah Menengah Atas se-Kota Pekan Baru*, Jurnal Program Study Fisika. Riau: FKIP, UNRI. Arsyad, A., Asfah R. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Fauziatul, Noor (2017) *Pengaruh Persepsi siswa tentang Sikap dan Gaya Mengajar Guru terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa SMA Negeri di Kota Makassar*, Online Journal System, Makassar:UNM.
- Hardjana, Alfons, C. (2021) *Tinjauan Desain Karakter Sel Darah Merah Dalam Anime Hataraku Saibou*, Jurnal Desain Komunikasi Visual dan Media Baru. Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata.
- Nofasari, E., Seget Tartiyoso, Zeta A.N.R, (2022), *Nilai Moral Dalam Novel Orang-Orang Biasa Karya Andrea Hirata*, Jurnal Serunai Bahasa Indonesia, Binjai: STKIP Budidaya.
- Salamoon, Daniel, K. (2021), *Anime Sebagai Media Edukasi Digital (Analisis Karakter AE 3803 pada Anime Hataraku Saibou)*, Peer-Reviewed Scientific e-Journal, Surabaya: Fakultas Seni dan Desain, Universitas Kristen Petra.
- Sianturi, Santo (2016), *Analisis Kesulitan Belajar dan Hubungannya dengan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Biologi Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Sidikalang*, Skripsi Jurusan Biologi. Medan: FMIPA, UNIMED.
- Sitepu, D.R. (2019), *Perbandingan Hasil Belajar Siswa dengan Menggunakan Media Audiovisual dan Tanpa Media Audiovisual pada Materi Struktur dan Fungsi Sel sebagai Unit Terkecil Kehidupan di Kelas XI SMA Swasta Esa Prakarsa*, Jurnal Serunai Ilmu Pendidikan. Binjai: STKIP Budidaya.
- Wardani, M.K, Ratih Listya Raharjo, SulasfianaAlfi Raida, (2021), *Analisis Pembelajaran Biologi Melalui Film Anime Hataraku Saibou*, Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, Kudus: TIPA, IAIN Kudus.