

## Analisis Pembelajaran Biologi Melalui Film Animasi Hataraku Saibou

Mariana Kusuma Wardani<sup>1\*</sup>, Ratih Listya Raharjo<sup>1</sup>, Sulasfiana Alfi Raida<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi S-1 Tadris Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Tarbiyah, IAIN Kudus, Indonesia

\*Email: [dhanicilik62@gmail.com](mailto:dhanicilik62@gmail.com)

Info Artikel	Abstrak
Diterima: 29 Desember 2020 Direvisi: 22 September 2021 Diterima untuk diterbitkan: 30 November 2021	Film animasi Jepang atau yang lebih dikenal dengan anime adalah sebutan film animasi atau kartun Jepang. Pada dasarnya anime tidak dimaksudkan khusus untuk animasi Jepang, tetapi kebanyakan orang menggunakan kata tersebut untuk membedakan antara film animasi buatan Jepang dan non-Jepang. Film animasi Hataraku Saibou yang menceritakan tentang apa yang terjadi pada sel tubuh manusia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui materi biologi yang direpresentasikan film animasi Hataraku Saibou. Artikel ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan menggunakan menggunakan data primer yang berupa film Hataraku Saibou dan data sekunder yaitu literatur yang mendukung data primer tersebut. Terlihat hasil analisis dalam penelitian ini bahwa terdapat materi biologi yang direpresentasikan oleh film animasi Hataraku Saibou.
<b>Keywords:</b> Film Animasi, Anime, Hataraku Saibou	

© 2021 Universitas Bengkulu. This is an open-access article under the CC-BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

### PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan proses belajar dan mengajar adalah penggunaan media dan teknologi dalam pembelajaran (Yaumi, 2017). Dalam beberapa penelitian yang melibatkan siswa, mata pelajaran biologi tergolong ke dalam mata pelajaran yang sulit dipahami (Raida, 2018). Cimer (2012) menyatakan bahwa salah satu kesulitan yang dialami siswa dalam mempelajari materi biologi adalah karakteristik materi biologi, dimana materi biologi memiliki konsep dan permasalahan kompleks serta banyak objek biologi yang tidak dapat diamati secara langsung, bersifat abstrak, banyak menggunakan istilah asing/ latin. Salah satu upaya untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi adalah penggunaan media pembelajaran. 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, 2008).

Kegiatan pembelajaran menjadi menarik sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, dan perhatian siswa menjadi terpusat kepada topik yang dibahas. Kecermatan dan ketepatan dalam memilih media pembelajaran dipengaruhi oleh banyak faktor seperti luas sempitnya pengetahuan dan pemahaman guru tentang kriteria dan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan media pembelajaran (Padmaningrum, 2013).

Berbagai tayangan pada media, dapat menjadi sumber representasi tersebut dimana di dalamnya terdapat berbagai macam visualisasi realitas-realitas sosial, salah satunya adalah media film animasi. Penggunaan media animasi diketahui dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Afni, 2019). Selain itu penggunaan media dalam bentuk video yang di dalamnya terdapat audio-visual mampu meningkatkan motivasi dan antusiasme siswa dalam belajar. Kekuatan video pembelajaran dalam meningkatkan motivasi siswa akan turut berpengaruh pada peningkatan hasil belajar siswa. Tidak hanya memotivasi siswa dalam belajar, keunggulan lain dari video adalah bahwa video dapat mengakomodasi berbagai gaya belajar siswa (Rahmadana et al, 2021).

Fitur penting dalam multimedia adalah animasi, dimana animasi dapat berfungsi untuk mengarahkan perhatian peserta didik pada aspek penting dari materi yang sedang dipelajari, menurut Schnotz dan Bannet (2003) dalam Ariani 2010 pemahaman melalui teks dan gambar dapat mendukung pembentukan mental melalui berbagai latar belakang pengetahuan anak sebelumnya. Animasi dapat digunakan untuk menarik perhatian peserta didik jika digunakan secara tepat, tetapi sebaliknya jika animasi juga dapat juga mengalihkan perhatian dari substansi materi yang disampaikan kehiaskan animatif yang justru tidak penting. Proses pelajaran kognitif peserta didik dapat dibantu dengan animasi, sedangkan tanpa animasi proses kognitif tidak dapat dilakukan. Peserta didik yang memiliki latar belakang pendidikan dan pengetahuan rendah cenderung memerlukan bantuan, salah satunya animasi, untuk menangkap konsep materi yang disampaikan (Afni, 2019).

Di Jepang terkenal dengan anime, anime sering disalah artikan sebagai genre padahal sebenarnya anime merupakan sebuah seri. Salah satu anime yang terkenal adalah Hataraku Saibou, sebuah seri manga yang ditulis dan dibuat film oleh Akane Shimizu. Film ini menceritakan tentang sel-sel yang ada dalam tubuh manusia. Tidak hanya sebagai hiburan, seri ini memiliki cerita yang mendidik karena dalam seri ini menjelaskan nama-nama dan tugas sel, serta bagaimana sel dalam tubuh melawan para mikroorganisme. Berdasarkan tema yang diangkat dalam penelitian ini, diketahui bahwa alur cerita film animasi ini memiliki muatan-muatan konsep biologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis konsep-konsep biologi yang terdapat pada film animasi Hataraku Saibou.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian dengan metode untuk menggambarkan suatu hasil penelitian. Sumber data yang kami dapatkan adalah dengan menggunakan data primer dan sekunder, Data Primer adalah data yang diperoleh dari rekaman video original berupa film "Hataraku Saibou" dari episode 1-13 untuk kemudian dipilih visual atau gambar dari adegan-adegan film yang diperlukan untuk penelitian. Data Sekunder adalah data yang diperoleh dari literatur-literatur yang mendukung data primer seperti kamus, internet, buku-buku yang berhubungan dengan penelitian.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil identifikasi konsep biologi yang terdapat dalam film "Hataraku Saibou" episode 1-13 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 1.**

Analisis Konsep Biologi Pada Film “Hataraku Saibou” Episode 1

Gambar Tokoh Film Hataraku Saibou	Hasil Analisis Alur Cerita
	<p>Dalam film Hataraku Saibou ini berisi tentang kesibukan anime makhluk berukuran kecil merupakan sel-sel tubuh manusia yang jumlahnya triliunan. Makhluk-makhluk berukuran kecil tersebut terus berkerja keras setiap hari untuk menjaga sistem imun agar manusia tetap sehat. Mereka memiliki peranannya masing.</p>
	<p>Sel darah merah bekerja sebagai kurir yang mengantarkan oksigen. Sedangkan sel darah putih sibuk melindungi tubuh dari serangan kuman yang masuk kedalam tubuh kita. Sementara sel-sel yang lain juga punya tugas tersendiri. Ditengah kesibukan sel darah merah dan putih, tiba-tiba ada kuman menyerang dan seluruh pekerjaan makhluk-makhluk berukuran kecil tersebut menjadi terganggu. Semua sel berlarian menyelamatkan diri. Akan tetapi untungnya sel darah putih datang dan menghantam kuman tersebut hingga mati. Di tengah kesibukan, tiba-tiba kuman menyerang. Seluruh pekerjaan makhluk berukuran kecil tersebut menjadi terganggu. Semua sel berlarian menyelamatkan diri. Di antaranya terdapat sel darah merah yang baru terbentuk dan belum pernah bertemu kuman sebelumnya. Disaat yang lain sudah berlarian, sel tersebut masih terpaksa melihat apa yang terjadi. Kuman ganas terus menyerang. Sekarang nyawa sel darah merah terancam.</p>
	<p>Sel darah merah terpaksa melihat sel darah putih yang sangat gagah menyerang kuman. Setelah kuman tersebut berhasil dipunahkan, sel darah merah sangat berterima kasih pada sel darah putih yang telah menolongnya. Namun, tidak cuma satu kuman yang masuk dalam tubuh, bahkan ada banyak kuman yang masuk. Sel darah putih pun bergegas mencari kuman yang lain. Sel darah merah akan mengantarkan oksigen, sampai akhirnya dia menemukan paru-paru yang memiliki pneumokokus.</p>
	<p>Dengan gagahnya sel darah putih menghabiskan pneumokokus itu, tapi sayangnya kedua sel tersebut terjebak dan pneumokokus berhasil melarikan diri. Sel darah putih pun berpikir bahwa pneumokokus belum jauh dari tempat tersebut dan memutuskan untuk mengejarnya karena ada sesuatu yang nyangkut di kepala sel darah putih, sel darah merah juga ikut terseret sel darah putih.</p>

**Gambar 1.** Salah satu sel yang bekerja setiap hari dalam suatu tubuh

**Gambar 2.** Sel darah merah

**Gambar 3.** Sel darah putih setelah memberantas bakteri

**Gambar 4.** Bakteri pneumokokus

ada banyak kuman yang masuk. Pneumokokus langsung mencari sel darah merah. Kemudian sel darah merah datang dan mengantarkan oksigen. Karena sel darah merah merupakan sel baru, dia tidak tahu arah jalan menuju paru-paru sampai akhirnya dia menemukan paru-paru.

**Tabel 2.**

Analisis Konsep Biologi Pada Film "Hataraku Saibou" Episode 2

**Episode 2**

**Gambar Tokoh Film Hataraku Saibou**

**Hasil Analisis Alur Cerita**



**Gambar 5.** Trombosit



**Gambar 6.** Ledakan (terbukanya kulit)



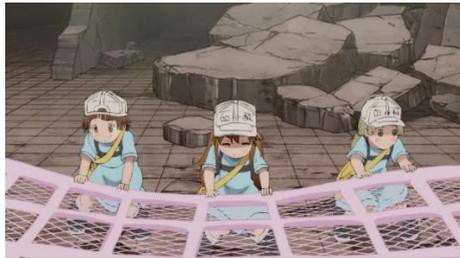
**Gambar 7.** Beberapa sel darah merah terjatuh ke lubang



**Gambar 8.** Kuman-kuman yang masuk dalam kulit saat tergores

Suatu hari di dalam tubuh ada sel darah merah yang tersesat mengantarkan nutrisi ke Bilik 34, untungnya dia bertemu dengan sel darah merah senior. Karena seniornya ingin ke sana maka dia menawari sel darah merah junior untuk jalan bersamanya. Saat di jalan dia bertemu pasukan trombosit yang akan mencuci fibrin. Kemudian mereka melanjutkan perjalanan menuju ke bilik 34 melewati kulit yang sangat sejuk. Tiba-tiba muncul gempa dan cahaya dari bawah yang mengakibatkan luka sangat besar dan banyak kuman yang masuk ke dalam tubuh. Sel darah merah tersedot oleh lubang besar tetapi untungnya dia berhasil diselamatkan oleh sel darah putih.

Akhirnya sel darah merah berhasil selamat dari lubang yang ingin menyedotnya tadi. Itu adalah luka goresan, jika kita tersedot ke sana maka kita tidak akan kembali ke tubuh ini lagi jawab sel darah putih. Tiba-tiba banyak kuman yang masuk dan berusaha menyerang untuk mendapatkan nutrisi. Para sel darah merah lari ketakutan dan terjebak karena jalan ditutup oleh luka goresan. Tetapi akhirnya pasukan sel darah putih datang dan menyelamatkan sel darah merah. Lalu sel darah putih menghantam semua kuman tersebut. Pasukan trombosit pun menambal luka tersebut dengan fibrin. Trombosit mengaktifkannya dengan memasang protein, setelah itu protein dalam darah yang bernama "faktor koagulasi" akan aktif dan pada akhirnya membentuk sirat fibrin di seluruh area pembekuan. Setelah ditambal akhirnya tidak ada lagi kuman yang bisa masuk ke dalam tubuh dan kesempatan sel darah putih untuk memusnahkan kuman yang masuk dalam tubuh.



**Gambar 9.** Trombosit memasang fibrin

**Tabel 3.**

Analisis Konsep Biologi Pada Film “Hataraku Saibou” Episode 3

**Episode 3**

**Gambar Tokoh Film Hataraku Saibou**

**Hasil Analisis Alur Cerita**



**Gambar 10.** Sel T naif



**Gambar 11.** Makrofag



**Gambar 12.** Sel dendrit

Dalam tubuh kita terdapat sel T yang belum matang dan belum pernah menemukan antigen atau disebut naïf yang sedang melihat situasi apakah tubuh terbebas dari kuman, Tetapi dia heran kenapa tempat tersebut sepi dan gelap, dia takut sampai dia tidak sengaja menendang sebuah kaleng hingga menimbulkan suara nyaring dan tiba-tiba muncul kuman yang mirip dengan zombie. Sel naïf ketakutan tapi untungnya ada sel darah putih yang menolongnya.

Perkembangbiakan virus influenza semakin cepat, zombie yang terkena juga semakin banyak sehingga sel darah putih kewalahan menghadapi virus tersebut. Untungnya ada makrofag, makrofag ialah salah satu jenis sel darah putih yang bertugas menangkap dan membunuh substansi asing seperti bakteri. Makrofag memiliki kemampuan lebih besar dibandingkan dengan sel darah putih yang lain. Semakin lama semakin banyak makrofag meminta pertolongan kepada sel dendrit. Sel dendrit meminta sel T pembunuh untuk membantu membasmi kuman tersebut.



**Gambar 13.** Sel T pembunuh



**Gambar 14.** Sel B

**Tabel 4.**

Analisis Konsep Biologi Pada Film “Hataraku Saibou” Episode 4

**Episode 4**

Gambar Tokoh Film Hataraku Saibou

Hasil Analisis Alur Cerita



**Gambar 15.** Pencernaan makanan pada perut



**Gambar 16.** Eosinofil

Didalam tubuh manusia terdapat 37.2 triliun sel yang bekerja keras selama 24 jam dan selama 365 hari. Dia bekerja setiap hari dan tidak pernah letih karena itu memang tugasnya di dalam tubuh manusia dan menjaga tubuh manusia dengan selalu melancarkan pencernaan manusia selama 24 jam akan tetapi dalam film anime hataraku saibou episode 4 ini bersisi tentang sel yang sedang melawan mikroorganismenya patogen yang biasanya masuk lewat hidung, mulut, ataupun jalan lainnya yang sedang bertarung dengan kuman bakteri yang sedang menyerang di dalam tubuh manusia. Adapun bakteri dan kuman tersebut datangnya secara tiba-tiba dan kemudian di lawan sel darah putih



**Gambar 17.** Asam lambung naik



**Gambar 18.** Parasit yang terbawa makanan

**Tabel 5.**

Analisis Konsep Biologi Pada Film "Hataraku Saibou" Episode 5

<b>Episode 5</b>	
<b>Gambar Tokoh Film Hataraku Saibou</b>	<b>Hasil Analisis Alur Cerita</b>
 <p><b>Gambar 19.</b> Sel T penolong</p>	<p>Episode ini menjelaskan tentang alergi serbuk sari yang sangat menarik, bagaimana sel-sel kekebalan tubuh bersemangat dengan benda asing yang belum benar-benar bersentuhan dengan tubuh. Tubuh Anda tidak memiliki cara untuk "mengetahui" sampai terjadi kontak yang sebenarnya. Banyak pasien yang terpengaruh HIV masih dapat mengalami reaksi alergi - diduga, mereka mengalami lebih banyak reaksi. Tampaknya serbuk sari cedar ini disebabkan oleh <i>Cryptomeria japonicum</i>. Seperti banyak tanaman lain yang melepaskan serbuk sari dengan cara musiman khas, lapisan cairan kompleks yang sangat mengejutkan menutupi mata Lapisan air mata sebenarnya penting untuk penglihatan manusia, karena memang memiliki efek refraksi. Kepala &amp; leher sering kali menjadi titik awal masuknya alergen lingkungan.</p> <p>Saluran pembuangan mengeluarkan alergen yang mewakili saluran lakrimal, mengalirkan air mata ke dalam rongga hidung, atau ke saluran limfatik yaitu situs yang sangat terspesialisasi. Neutrofil menyerang butiran serbuk sari antigen yang disukai oleh reseptor pengenalan pola neutrofil. Fagositosis dilakukan oleh neutrofil, tetapi bukan untuk dikenali sebagai sel antigen seperti makrofag. Neutrofil makan untuk membunuh, bukan makan untuk belajar. Kekebalan sebelumnya terhadap alergi yang sama akan menghasilkan antibodi. Sel memori tidak "berbagi" memori. Satu sel memori mengenali satu antigen. Senapan berbentuk Y miliknya menunjukkan struktur imunoglobulin yang dia keluarkan. Dia menghasilkan banyak IgE untuk merespons penyerang yang</p>
 <p><b>Gambar 20.</b> Sel memori</p>	



**Gambar 21.** Alergi cedar

menyerangnya, tetapi pada kenyataannya IgE selalu diproduksi (setelah pasien peka dengan benar) dan hadir pada tingkat yang rendah, seringkali sudah terikat pada permukaan sel mast & basofil, menunggu antigen yang tepat untuk mengikat. IgE juga tidak memiliki efek sitotoksik langsung. Sel mast adalah granulosit penghuni jaringan (semacamnya) yang mirip dengan basofil tetapi harus dianggap berbeda.

**Tabel 6.**

Analisis Konsep Biologi Pada Film “Hataraku Saibou” Episode 6

**Episode 6**

**Gambar Tokoh Film Hataraku Saibou**

**Hasil Analisis Alur Cerita**



**Gambar 22.** Sumsum tulang



**Gambar 23.** Pelepasan eritoblast sel darah merah

Di dalam tubuh kita terdapat sumsum tulang merah yaitu tempat terjadinya hematopoiesis, dan berbeda dengan sumsum tulang kuning yang sebagian besar hanya disusupi lemak. Seiring bertambahnya usia, sumsum digantikan oleh lemak. Heuristik cepat yang kami gunakan dalam histopatologi sumsum tulang adalah bahwa seluler sumsum tulang Anda harus sama Banyak penyakit yang dapat menyebabkan sumsum tulang menjadi terlalu seluler atau terlalu berlemak / fibrotik. Pada bagian histopatologi sumsum tulang normal, benda merah muda di atas adalah trabekulum bertulang. Ruang putih yang dikosongkan adalah lemak, yang lainnya adalah sup untuk mengembangkan sel myeloid (dan beberapa limfoid). Erukulasi adalah proses dimana retikulosit (sel darah merah yang belum matang) melepaskan nukleusnya, yang penting untuk perkembangannya karena diperlukan untuk menyandikan mesin seluler yang memungkinkan sel menjalankan fungsinya, Sebuah garis keturunan sel punca myeloid (berlawanan dengan limfoid) ("CD45 + sel punca") memunculkan prekursor yang dikenal sebagai pro-eritoblas, yang maju melalui tahap-tahap perkembangan yang khas (eritroblas basofilik, eritroblas polikromatofilik, eritroblas ortokromatik). Sangat menarik bagaimana kelahiran eritroblas secara mekanis digambarkan. Pada kenyataannya mereka hanya seperti tunas dari prekursor sel induk. tepatnya setiap anggota dari garis keturunan myeloid berkomitmen pada nasib selulernya. Satu hal yang diebutkan adalah kadang dapat melihat retikulosit yang masih berinti bersirkulasi. Kelimpahannya dalam darah perifer menunjukkan respons fisiologis terhadap anemia, karena tubuh mencoba mengeluarkan sel darah merah baru dengan cepat. Adanya proses "seleksi" dalam eritrogenesis, seperti yang terjadi pada limfosit. Ada banyak penyakit yang menyebabkan pembentukan eritrosit rusak yang tidak efektif dalam pekerjaannya (hemoglobinopati seperti sel sabit & talasemia, gangguan struktural seperti sferositosis herediter, dan gangguan enzimatik seperti defisiensi G6PD). Sel darah merah umumnya tidak memiliki mekanisme

untuk mengenali atau merespons patogen. Infeksi bakteri di sumsum tulang disebut osteomyelitis. Infeksi ini sangat sulit untuk diobati dan seringkali membutuhkan antibiotik IV yang lama dan debridemen bedah yang agresif. Retikulosit dapat meninggalkan sumsum tulang, meskipun kehadiran eritroblas yang melimpah (megaloblas) dapat mengindikasikan berbagai penyakit seperti anemia megaloblas atau keganasan tertentu. Awal dari tren panjang U-1146 datang untuk menyelamatkan. Ini adalah mielosit yang belum matang sempurna, prekursor neutrofil.

**Tabel 7.**

Analisis Konsep Biologi Pada Film “Hataraku Saibou” Episode 7

**Episode 7**

**Gambar Tokoh Film Hataraku Saibou**

**Hasil Analisis Alur Cerita**



**Gambar 24.** Sel NK (Neutrofil Killer)



**Gambar 25.** Sel kanker



**Gambar 26.** Pengiriman nutrisi yang sangat pesat

Sel NK (Neutrofil Killer) membawa sel tersebut berkeliling karena sel NK sudah tau jika sel tersebut adalah sel kanker. Sedangkan sel darah putih dan sel T pembunuh berkeliling ke tempat lain. Setelah itu, sel NK menyuruh sel kanker untuk menunjukkan wujud aslinya. Kemudian sel kekebalan tubuh menghadapi kloning dari sel kanker. Sel kanker pun memesan nutrisi dalam jumlah banyak untuk memperkuat diri. Sel darah merah curiga dengan pesanan nutrisi yang banyak, lalu ia memberi tahu sel kekebalan yang lainnya. Para sel kekebalan datang tepat waktu dan membunuh sel kanker tersebut. Namun sebelum sel kanker inti terbunuh oleh sel darah putih. Sel dalam tubuh tidak selamanya akan bertahan. Sel tersebut akan menua dan rusak lalu digantikan dengan sel yang baru. Namun sel-sel ada yang berubah dan tumbuh begitu banyak sehingga merusak sel yang lain. Sel tersebut dinamakan sel kanker. Kanker dapat muncul karena keturunan, infeksi, serta pola hidup yang tidak sehat. Sel kanker tahap pertama masih terlihat seperti sel normal. Pada tahap kedua, sel kanker mulai menunjukkan ciri-ciri yaitu cepatnya pertumbuhan dibandingkan dengan sel biasa. Tingkat 3, sel kanker berkembang pesat dan mulai merusak jaringan normal di sekitarnya. Sel kanker melakukan metastasis yaitu, penyebaran sel kanker dari satu organ ke organ lain.



**Gambar 27.** Keberhasilan para sel setelah membunuh sel kanker

**Tabel 8.**

Analisis Konsep Biologi Pada Film “Hataraku Saibou” Episode 8

**Episode 8**

**Gambar Tokoh Film Hataraku Saibou**

**Hasil Analisis Alur Cerita**



**Gambar 28.** Glukosa



**Gambar 29.** Sel darah merah memasuki katup ven



**Gambar 30.** Vena cava inferior

Sel darah merah yang merasa selalu merepotkan temannya, akhirnya memutuskan untuk bersikulasi tanpa bantuan siapapun. Namun, sel darah putih tetap mengikutinya dari kejauhan karena khawatir jika ada sesuatu yang menimpa sel darah merah. Sel darah merah memulai dari bagian terbawah tubuh dan mengirimkannya ke jantung. Sel darah merah harus melakukan sirkulasi paru-paru yaitu dimulai dari atrium kanan sampai ke ventrikel kiri, lalu melewati arteri paru-paru. Saat di paru-paru sel darah merah melakukan penukaran karbondioksida dengan oksigen. Setelah itu pergi ke atrium kiri melewati arteri paru-paru dan dimulainya sirkulasi tubuh yang berawal dari atrium kiri melewati aorta dan menuju kapiler dari arteri. Lalu sel darah merah menyerahkan oksigen dan nutrisi, lalu menerima limbah berupa karbon dioksida. Setelah menyelesaikan tugasnya, sel darah merah sangatlah senang dan menceritakan perjalanannya kepada yang lainnya.

Peredaran darah pada tubuh manusia sangatlah besar. Peredaran darah dibagi menjadi 2, yaitu sirkulasi sistemik merupakan sel darah merah yang mengandung oksigen pergi ke serambi kiri jantung melalui vena pulmonalis, setelah melepas karbondioksida di paru-paru. Kemudian sel darah merah yang sudah berada pada serambi kiri berjalan ke bilik kiri untuk disalurkan ke seluruh tubuh lewat pembuluh aorta serta menyalurkan berbagai zat yang dibawanya untuk sel tubuh. Darah akan mengalir kembali menuju serambi kanan jantung.

Sirkulasi pulmonal yaitu, sel darah merah dari jantung menuju ke paru-paru dan sebaliknya. Sel darah merah yang mengandung karbon dioksida dari sisa metabolisme tubuh kembali ke jantung melalui pembuluh vena besar, lalu masuk ke serambi kanan dan diteruskan ke bilik kanan jantung. Darah yang berada di bilik kanan jantung dialirkan ke paru-paru



**Gambar 31.** Jantung



**Gambar 32.** Peredaran darah pada jantung

melalui pulmonalis untuk menukarkan oksigen dengan karbon dioksida. Setelah itu, sel darah kaya oksigen memasuki serambi kiri jantung melalui vena pulmonalis.

Untuk meningkatkan kadar gula dalam darah, maka diperlukan dextrose, yaitu gabungan antara senyawa gula sederhana dan air. Dextrose yang ada dalam tubuh akan menjadi bahan bakar bagi sel tubuh untuk menciptakan energi, sehingga sel dalam tubuh dapat menjalankan fungsinya.

**Tabel 9.**

Analisis Konsep Biologi Pada Film “Hataraku Saibou” Episode 9

**Episode 9**

**Gambar Tokoh Film Hataraku Saibou**

**Hasil Analisis Alur Cerita**



**Gambar 33.** Sel T penolong



**Gambar 34.** Sel T Regulator



**Gambar 35.** Sel naïve yang sedang berlatih

Ketika Sel T pembunuh melatih para kader sel T naif hingga menimbulkan perdebatan antara sel T pembunuh dan sel T penolong. Sel dendritik memperlihatkan album foto masa lalu sel T pembunuh dan sel T penolong saat masih menjadi kader pelatihan di Timus. Sel T penolong dan sel T Regulator dapat dengan mudah menjalani latihan dan menghadapi tantangan dengan mudah, tidak seperti sel T pembunuh yang mati-matian berjuang saat Latihan. Sel T penolong yang awalnya meremehkan sel T pembunuh, tetapi akhirnya dia memberi nasihat yang membantunya lulus ujian akhir. Sel T pembunuh terus berlatih agar bisa mengalahkan musuh. Setelah berdebat akhirnya sel T pembunuh dan sel T penolong ikut melihat album foto masa lalunya dan ingin merebutnya karena merasa malu.

Kelenjar timus berada di tengah rongga dada memiliki fungsi penting pada sistem kekebalan tubuh. Salah satu tugas kelenjar timus adalah memproduksi sel darah putih yang disebut limfosit-T atau sel-T. Sel tersebut berfungsi untuk melawan sel kanker dan virus yang masuk kedalam tubuh. Limfosit-T dibantu oleh sel darah putih yang disebut limfosit-B.

**Tabel 10.**

Analisis Konsep Biologi Pada Film “Hataraku Saibou” Episode 10

**Episode 10**

**Gambar Tokoh Film Hataraku Saibou**

**Hasil Analisis Alur Cerita**



**Gambar 36.** Kantung paru-paru



**Gambar 37.** Monosit



**Gambar 38.** *Staphylococcus Aureus*

Saat sel darah merah sedang semangat menjalankan tugasnya, tiba-tiba ia diserang oleh sebuah bakteri dan diselamatkan oleh sel misterius bernama monosit. Monosit tidak pernah bicara dan memakai jaket yang tertutup rapat. Tidak lama kemudian saat sampai di rongga hidung sel darah merah diserang oleh *Staphylococcus aureus* yang ingin membalaskan dendam saudarinya yang terbunuh saat abrasi kulit. Para *Staphylococcus aureus* bergabung menjadi raksasa dan semakin kuat menyerang sel darah putih dengan jaringan fibrin. Akhirnya monosit datang dengan teman-temannya yang ternyata mereka adalah makrofag. Makrofag pun langsung membantai semua *Staphylococcus aureus*.

*Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri pathogen yang dapat menyebabkan beragam penyakit. Pada saat kulit tergores, maka disitulah terdapat resiko terjadinya infeksi bakteri ini. Setelah kulit tergores maka terjadi koagulasi, penambalan dinding pembuluh darah yang rusak oleh keping darah untuk menghentikan pendarahan. Langkah awal koagulasi adalah pelepasan fosfolipid dan fibrinogen. Dengan jaring fibrin akan memperkuat penyumbatan darah.

**Tabel 11.**

Analisis Konsep Biologi Pada Film “Hataraku Saibou” Episode 11

**Episode 11**

**Gambar Tokoh Film Hataraku Saibou**

**Hasil Analisis Alur Cerita**



**Gambar 39.** Kelenjar keringat

Tubuh yang sedang menderita penyakit demam yang disebabkan oleh gelombang panas dan pasokan air yang habis. Ditengah kondisi yang sedang tidak baik-baik saja, muncul bakteri *Bacillus cereus* yang tidak terganggu panas dan mulai menyerang tubuh. Sementara sel-sel yang lain berjuang untuk mengatasi panas tubuh. Sel darah putih yang mencoba mengajar bakteri *Bacillus cereus* akhirnya kelelahan dan pingsan. Terlihat sudah tidak ada harapan lagi, sebuah benda dari langit muncul dan tubuh mendapat transfusi cairan. Akhirnya tubuh kembali bangkit dan sel darah putih dapat mengalahkan bakteri *Bacillus cereus*.



**Gambar 40.** *Bacillus cereus*



**Gambar 41.** Tranfusi

**Tabel 12.**

Analisis Konsep Biologi Pada Film “Hataraku Saibou” Episode 12

**Episode 12**

**Gambar Tokoh Film Hataraku Saibou**

**Hasil Analisis Alur Cerita**



**Gambar 42.** Sel darah merah yang sudah menjadi senior

Sel darah merah diberikan tugas untuk membimbing sel darah merah junior. Ternyata sel darah merah junior lebih paham dengan tugas-tugasnya. Namun sel darah merah tetap harus seperti sel darah merah senior. Walaupun mereka berdua selalu salah tempat dan kebingungan, mereka tetap harus menjalankan tugasnya. Sampai akhirnya terjadi pendarahan yang hebat di daerah kepala.



**Gambar 43.** Ledakan besar karena benturan yang keras

**Tabel 13.**

Analisis Konsep Biologi Pada Film "Hataraku Saibou" Episode 13

**Episode 13**

**Gambar Tokoh Film Hataraku Saibou**

**Hasil Analisis Alur Cerita**



**Gambar 44.** Kerusakan sel yang sangat parah



**Gambar 45.** Sel darah merah yang berusaha tetap mengirim oksigen ke seluruh tubuh



**Gambar 46.** Sel darah merah baru hasil tranfusi

Luka yang terjadi di daerah kepala mengakibatkan kehilangan banyak darah. Darah pun meningkat hingga suhu tubuh menurun drastis. Sel darah merah tetap menjalankan tugasnya mengantar oksigen untuk para sel yang masih tersisa. Para sel menjadi panik. Hingga harapan itu mulai hilang. Namun, transfusi darah berhasil dilakukan, sehingga tubuh dapat diselamatkan dari kematian.

Cedera kepala merupakan trauma kulit kepala, tengkorak dan otak. Cedera kontak bentur terjadi bila kepala membentur atau menabrak sesuatu objek tertentu atau sebaliknya, sedangkan cedera guncangan lanjut yang sering kali dikenal sebagai cedera akselerasideselerasi, merupakan akibat peristiwa guncangan kepala yang hebat, baik yang disebabkan oleh pukulan maupun bukan karena pukulan.

Cedera kepala adalah cedera yang meliputi trauma kulit kepala, tengkorak, dan otak. Cedera kepala dapat berdampak terjadinya gangguan neurologik yang sangat serius.

Berdasarkan hasil analisis konsep biologi pada film animasi Hataraku Saibou, ditemukan bahwa karakter yang berperan dalam film animasi ini merupakan tokoh yang dianalogikan sebagai sel tubuh dan organ tubuh manusia. Tokoh-tokoh tersebut memiliki nama dan peran yang sama dengan komponen tubuh manusia. Selain itu alur cerita yang ditampilkan dalam film animasi juga menceritakan tentang bagaimana proses biologis yang ada di dalam tubuh. Konsep-konsep materi yang ditemukan dalam episode 1-13 di antaranya berkaitan dengan konsep fisiologis tubuh, konsep imunologis, dan konsep tentang sistem peredaran darah manusia. Konsep biologi yang ditemukan dalam alur cerita ini sangat mudah dipahami dan pada dasarnya dapat membantu pemahaman siswa tentang biologi, karena alur cerita disajikan melalui media audio-visual. Menurut Arsyad (2009), media pembelajaran audio visual memiliki keunggulan dalam menampilkan materi melalui suara dan visualisasi yang menarik perhatian siswa. Menurut Sunarya dan Darmawiguna (2014) bahwasanya penggunaan anime (animation learning media) sebagai media pembelajaran mampu menjadikan konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret, sehingga dapat berpeluang dalam membantu siswa dalam memahami materi pelajarannya.

Saat ini media film animasi sudah banyak dikembangkan untuk membantu siswa dalam memahami konsep materi salah satunya materi biologi. (Hasanah & Nulhakim, 2015) telah mengembangkan media pembelajaran berupa film animasi untuk materi fotosintesis yang menampilkan materi secara jelas, komunikatif, dan mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Menurut Sanjaya, film animasi merupakan media yang memiliki unsur suara juga mengandung unsur gambar yang bisa dilihat, sehingga memiliki kemampuan lebih baik dan lebih menarik karena melibatkan indera pendengar dan indera penglihatan yang dapat menarik perhatian siswa dalam pembelajaran (Sanjaya, 2006). Film animasi Hataraku Saibou merupakan film animasi yang berasal dari Jepang. Saat ini keberadaan film-film animasi buatan Jepang banyak diminati oleh semua kalangan, selain menyajikan materi yang memiliki unsur konsep biologi di dalamnya, film animasi Jepang juga menggambarkan tentang budaya dan bahasa Jepang, sehingga hal tersebut juga dapat menambah pengetahuan siswa mengenai budaya dan bahasa Jepang (Wahidati et al, 2018: Utamie et al, 2017). Selain menambah pengetahuan mengenai budaya dan bahasa Jepang, film-film animasi asal Jepang juga memiliki muatan pendidikan karakter seperti kerja keras, disiplin, rajin, rendah hati dan sebagainya (Hatami, 2020).

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari kajian analisis ini bahwasanya di Film Hataraku Saibou menceritakan tentang kesibukan anime makhluk-makhluk berukuran kecil yang nama dan peranannya di dalam film sama dengan nama dan peranannya di dalam tubuh manusia. Materi-materi biologi yang dimuat di dalam film ini meliputi materi tentang peredaran darah, sel-sel tubuh, dan sistem kekebalan tubuh.

## 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*, 5(2), 95-105.
- Ariani, N. (2007), Pembelajaran Multimedia di Sekolah, Prestasi Pustaka, Jakarta.
- Arsyad, A. (2009), Media Pembelajaran, Penerbit Pt. Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Cimer, A. (2012). What makes biology learning difficult and effective: students' views. *Educ Res Rev*. 7(3): 61-71.
- Hasanah, U., & Nulhakim, L. (2015). Pengembangan media pembelajaran film animasi sebagai media pembelajaran konsep fotosintesis. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 1(1), 91-106.
- Hatami, W. (2020). Anime Jepang sebagai sumber pembelajaran PKN. *Jurnal Edueksos*, 9(2), 52-66.
- Padmaningrum, R. T. (2013). Pemilihan dan penggunaan media dalam proses pembelajaran. Makalah disajikan pada kegiatan "Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran IPA Berbasis Lingkungan Bagi Guru Sekolah Dasar sebagai Persiapan Penerapan Kurikulum 2013 di SD Kanisius Klepu pada tanggal 6,7, dan 13 September 2013.
- Rahmadana, A., Gani, H. A., & Ismail. (2021). Pengaruh Video Pembelajaran Biologi Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Pada Materi Sistem Regulasi

Kelas XI Sekolah Menengah Atas. *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*, 253-358.

Raida, S. A. (2018). Identifikasi Materi Biologi SMA Sulit Menurut Pandangan Siswa Dan Guru SMA Se-Kota Salatiga. *JOBE: Journal of Biology Education*, 1(2), 209-222.

Sanjaya, W. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media.

Sunarya, I. M.G., & Darmawiguna, I.G. M. (2014). pengembangan anime (animation learning media) berbasis multimedia untuk pembelajaran dasar sistem komputer bahasan instalasi hardware. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(2), 378-391.

Utamie, S. R. R., Sugihartono., & Sutjiati, N. (2017). Penerapan penggunaan media anime terhadap peningkatan kemampuan menulis kalimat yang mengandung kata kerja bahasa jepang. *Edujapan*, 1(2), 116-120.

Wahidati, L., Kharismawati, M., & Mahendra, A. O. (2018). Pengaruh konsumsi anime dan manga terhadap pembelajaran budaya dan bahasa jepang. *Izumi*, 7(1), 1-10.

Warsita, B, (2008). *Teknologi Pembelajaran, Landasan Dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

Yaumi, M. (2017). *Belajar dan Mengajar dengan Media dan Teknologi Pembelajaran*. Sulawesi Selatan: Penerbit Syahadah