

## **BAB II**

### **ACUAN TEORI**

#### **2.1 Hakikat Sains**

Sains (science) didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan atau sering disebut juga Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Sains berasal dari kata natural science atau science, yaitu ilmu-ilmu alam yang kajiannya meliputi fisika, kimia, dan biologi serta ilmu-ilmu lain yang serumpun, seperti geologi dan astronomi. Sains merupakan suatu kajian keilmuan yang berfokus dan menjelaskan fenomena alam beserta interaksinya (meliputi interaksi materi dan energi, serta melibatkan komponen biotik dan abiotik).

Benyamin dalam (Toharudin, 2011) menyatakan bahwa sains merupakan cara penyelidikan yang berusaha keras mendapatkan data sehingga informasi tentang alam semesta dengan menggunakan metode pengamatan dan hipotesis yang telah teruji berdasarkan pengamatan itu. Hal ini menegaskan bahwa setiap kajian dalam sains berkaitan dengan metode yang sistematis dalam memperoleh sebuah produk sains. Hal inilah yang membedakan sains dengan nonsains. Toharudin (2011) mengemukakan bahwa sains memiliki karakteristik objektif, metodik, sistematis, dan berlaku umum.

*National Science Teacher Association* dalam Rustaman (2010) menyatakan bahwa hakikat sains merujuk pada beberapa hal, yaitu (1) karakteristik yang membedakan sains dari cara lain untuk mengetahuinya (other ways of thinking); (2) karakteristik yang membedakan sains dasar, sains terapan, dan teknologi; (3) proses-proses dan kesepakatan-kesepakatan sains sebagai suatu aktivitas profesional; dan (4) standar yang mendefinisikan penjelasan ilmiah dan bukti-bukti yang dapat diterima. Pendapat ini dapat dimaknai sebagai cara mengetahui (menghasilkan) sesuatu berdasarkan pada proses atau aktivitas tertentu, sehingga terbentuk suatu pemahaman dan pembentukan sikap yang baik.

Sains adalah ilmu pengetahuan atau kumpulan konsep, prinsip dan hukum. Dan teori yang di bentuk melalui proses kreatif yang sistematis melalui inkuiri yang

dilanjutkan dengan proses observasi secara terus menerus merupakan suatu upaya manusia yang meliputi operasi mental, keterampilan dan strategi memanipulasi dan menghitung, yang dapat diuji kembali kebenarannya yang dilandasi dengan sikap keingintahuan, keteguhan hati, ketekunan yang dilakukan oleh individu untuk menyingkap rahasia alam semesta. Dengan demikian paling sedikit ada tiga komponen dalam batasan tentang sains, yaitu (1) kumpulan konsep, prinsip, hukum dan teori (2) proses ilmiah dapat fisik dan mental dalam mencermati fenomenal alam termasuk juga penerapannya, dan (3) sikap keteguhan hati, keingintahuan, dan menyingkap rahasia alam. Ketiga syarat tersebut dapat dikatakan sebagai syarat kumulatif, artinya harus ketiga-tiganya dimiliki oleh seseorang untuk dapat dikatakan sebagai saintis (Mariana, 2009).

Literasi sains adalah keterampilan yang penting dan dibutuhkan dalam era digital saat ini. Pentingnya literasi sains karena permasalahan berkaitan dengan pengetahuan dan teknologi. Selain itu literasi sains memberdayakan masyarakat untuk membuat keputusan pribadi dan berpartisipasi dalam perumusan kebijakan publik yang berdampak pada kehidupan mereka (Astuti, 2016).

Kelemahan pembelajaran sains di Indonesia terutama terletak pada lemahnya keterampilan proses. Oleh karena itu untuk meningkatkan literasi sains baik dalam dimensi konten, konteks dan keterampilan proses seorang guru dituntut untuk merancang dan mengembangkan pembelajaran sains yang melatih siswa dalam mengimplementasikan keterampilan proses dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dari hasil rancangan pembelajaran tersebut akan memudahkan siswa dalam memahami literasi sains atau dengan kata lain siswa sadar akan hakikat sains (Adisendjaja, 2011).

Literasi sains merupakan suatu hal yang sangat penting untuk dikuasai setiap individu karena hal ini berkaitan erat dengan bagaimana seseorang dapat memahami lingkungan hidup dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, termasuk juga masalah sosial kemasyarakatan. Literasi sains dapat menjadi dasar seseorang mengambil suatu tindakan dengan memperhitungkan

akibat-akibat yang mungkin akan terjadi. Jadi literasi sains ternyata bukan hanya berpengaruh yang lebih luas dalam kehidupan manusia yang dapat mencerminkan budaya suatu komunitas (Sandi, 2012).

IPA didefinisikan sebagai pengetahuan yang diperoleh melalui pengumpulan data dengan eksperimen, pengamatan, dan deduksi untuk menghasilkan suatu penjelasan tentang sebuah gejala yang dapat dipercaya. Salah satu mata pelajaran yang mengampu pada sains adalah mata pelajaran IPA, khususnya Biologi. Melalui mata pelajaran Biologi diharapkan siswa mampu mengembangkan kemampuan berpikir analitis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar. Siswa dikatakan literasi terhadap sains atau melek terhadap sains ketika mampu menerapkan konsep-konsep atau fakta-fakta yang didapatkan sekolah dengan fenomena –fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Literasi sains penting untuk dikuasai oleh siswa dalam kaitannya dengan bagaimana siswa dapat memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung pada teknologi dan kemajuan serta perkembangan ilmu dan pengetahuan (Angraini, 2014).

## **2.2 Literasi Sains**

### **2.2.1 Pengertian Literasi Sains**

Literasi sains (*Science literacy*) berasal dari kata latin yaitu literatus yang artinya huruf, melek huruf atau berpendidikan dan scientia yang artinya memiliki pengetahuan. Secara harfiah literasi berasal dari kata literacy yang berarti melek huruf atau gerakan pemberantasan buta huruf (Echols & Shadily, 1990). Sedangkan istilah sains berasal dari bahasa Inggris Science yang berarti ilmu pengetahuan. Sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta – fakta, konsep – konsep, atau prinsip – prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Depdiknas dalam Mahyuddin, 2007). Poedjiadi mengatakan bahwa “sains merupakan sekelompok pengetahuan tentang obyek dan fenomena alam

yang diperoleh dari pemikiran dan penelitian para ilmuwan yang dilakukan dengan keterampilan bereksperimen menggunakan metode ilmiah”.

Pendidikan sains saat ini diarahkan untuk mempersiapkan siswa agar sukses hidup di abad 21. Salah satu keterampilan yang diperlukan dalam abad 21 adalah literasi sains (Liu, 2009). Literasi sains merupakan keterampilan untuk hidup di era abad 21 dimana pengetahuan ilmiah menjadi landasan dalam kehidupan sehari – hari (Gultepe & Kilic, 2015). Kemampuan literasi sains merupakan kemampuan berpikir secara ilmiah dan kritis dan menggunakan pengetahuan ilmiah untuk mengembangkan keterampilan membuat keputusan.

Holbrook dan Rannikmae (2009) dalam jurnalnya *The Meaning of Science*, menyatakan literasi sains berarti penghargaan pada ilmu pengetahuan dengan cara meningkatkan komponen belajar dalam diri agar dapat memberikan kontribusi pada lingkungan sosial. Berdasarkan pernyataan di atas literasi sains memiliki arti luas, setiap kalangan dapat memberikan kontribusi dalam mengartikan literasi sains.

Holbrook & Rannikmae (2009) menggambarkan bahwa ada dua kelompok utama orang yang memiliki pandangan tentang scientific literacy, yaitu kelompok “*science literacy*” dan kelompok “*scientific literacy*”. Kelompok pertama “*science literacy*” memandang bahwa komponen utama literasi sains adalah pemahaman konten sains yaitu konsep – konsep dasar sains. Pemahaman kelompok pertama inilah yang banyak dipahami oleh guru sains saat ini baik di Indonesia maupun di luar negeri. Rychen & Salganik (2003) mengatakan kelompok kedua “*scientific literacy*” memandang literasi sains searah dengan pengembangan *life skills*, yaitu pandangan yang mengakui perlunya keterampilan bernalar dalam konteks sosial dan menekankan bahwa literasi sains diperuntukan bagi semua orang, bukan hanya kepada orang yang memilih karir dalam bidang sains atau spesialis dalam bidang sains.

## 2.1 Indikator literasi sains

Indikator literasi sains yang diadopsi dari Chiappetta dkk. (1991).

No.	Dimensi literasi ilmiah	Indicator empiris
1.	Sains sebagai batang tubuh pengetahuan ( <i>science as a body of knowledge</i> )	a. Menyajikan fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan hukum-hukum
		b. Menyajikan hipotesis-hipotesis, teori-teori dan model-model
		c. Meminta siswa untuk mengingat pengetahuan atau informasi
2.	Sains sebagai cara berpikir ( <i>science as a way of thinking</i> )	a. Menggambarkan bagaimana seorang ilmuwan melakukan eksperimen
		b. Menunjukkan perkembangan historis dari sebuah ide
		c. Menekankan sifat empiris dan objektivitas ilmu sains
		d. Menunjukkan bagaimana ilmu sains berjalan dengan pertimbangan induktif dan deduktif
		e. Menunjukkan hubungan sebab dan akibat
		f. Mendiskusikan fakta dan bukti
		g. Menyajikan metode ilmiah dan pemecahan masalah
3.	Sains sebagai cara untuk menyelidiki	a. Mengharuskan siswa untuk wajib menjawab pertanyaan melalui penggunaan materi

	(science a way to investigasting)	b. Mengahruskan siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan grafik -grafik, tabel - tabel, dan lain -lain.
		c. Mengaharuskan siswa untuk membuat kalkulasi
		d. Mengaharuskan siswa untuk menerangkan jawaban
		e. Melibatkan siswa dalam eksperimen atau aktivitas berpikir
		f. Mendapat informasi dari internet
4.	Interaksi sains, teknologi dan masyarakat ( <i>interaction of science, technology and society</i> )	a. Menggambarkan kegunaan atau dampak positif ilmu sains dan teknologi bagi Masyarakat
		b. Menunjukkan dampak negatif dari ilmu sains dan teknologi bagi Masyarakat
		c. Mendiskusikan masalah-masalah social yang berkaitan dengan ilmu sains atau teknologi
		Menyebutkan profesi-profesi atau pekerjaan di bidang ilmu dan teknologi
	Jumlah butir	

### 2.3 Buku Ajar

Buku pelajaran merupakan salah satu sumber pengetahuan dan menentukan keberhasilan pendidikan para siswa dalam menuntut pelajaran di sekolah. Buku pelajaran berperan sebagai satu-satunya buku rujukan yang dibaca siswa bahkan sebagian besar digunakan oleh para guru. Terdapat dua alasan utama mengenai penggunaan buku teks oleh para guru. Pertama, mengembangkan materi kelas

sanangat sulit dan berat bagi guru. Kedua, guru mempunyai waktu yang terbatas untuk mengembangkan materi baru karena sifat profesinya (Adisendjaja, 2011).

Buku merupakan salah satu sumber belajar. Buku menduduki peranan sentral pada semua tingkat pendidikan karena merupakan alat yang penting untuk menyampaikan materi kurikulum, sehingga dalam penyusunannya hendaklah disesuaikan dengan kurikulum. Kurikulum yang berlaku saat ini adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Dalam KTSP untuk mata pelajaran biologi disebutkan bahwa arah pengembangan dan landasan untuk mengembangkan materi pokok adalah standar kompetensi dan kompetensi dasar yang mengacu pada standar isi. Peraturan menteri nomor 22 tahun 2006 tentang standar isi untuk mata pelajaran biologi menyajikan 4 standar kompetensi 3 diantaranya mengaitkan konsep biologi (sains) dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Buku sebagai bahan ajar berisi tentang petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, isi materi, informasi pendukung, dan latihan-latihan (Pratiwi, 2012).

Buku ajar yang dikembangkan menggunakan pendekatan Sains, Lingkungan, Teknologi, masyarakat (SETS) ini, mempunyai beberapa kelebihan dari buku yang ada di pasaran karena menekankan pada pemecahan masalah sehari-hari menggunakan prinsip-prinsip sains yang dikaitkan dengan teknologi sehingga dapat diterapkan dalam lingkungan dan masyarakat. Materi disajikan dengan bahasa yang sederhana melalui isu-isu mengenai bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari, mencerminkan peristiwa, kejadian atau kondisi terkini (up to date) dan mengandung wawasan produktivitas. Selain itu juga dilengkapi peta konsep yang dapat membantu siswa dalam menunjukkan hubungan materi pokok yang akan dipelajari, tersedianya kata kunci yang mempermudah siswa memahami konsep, Laboratorium Biologi (Lab Bio) dan fitur mari berwirausaha yang dapat melatih dan memberi bekal kecakapan hidup (life skill) kepada siswa serta melatih jiwa kewirausahaan siswa, adanya ilustrasi yang disajikan dengan isu atau permasalahan dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat menarik rasa ingin tahu siswa, info sains, informasi mengenai tokoh biologi, komponen jelajah, rangkuman, soal-soal latihan, dan glosarium (Millah, 2012).

Beberapa buku-buku pelajaran yang terbit sudah menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terkini dengan tuntutan kurikulum yang ada, serta telah dinyatakan layak untuk dipakai. Namun tidak bisa di pungkiri cukup banyak buku pelajaran yang beredar masih kurang sesuai dan memiliki berbagai kelemahan dan masalah-masalah dari berbagai sisi (Sandi, 2012).

Buku teks pelajaran merupakan perangkat operasional utama atas pelaksanaan kurikulum dan buku non teks pelajaran merupakan sarana pendukung untuk memfasilitasi pelaksanaan, penilaian, dan pengembangan pembelajaran bagi peserta didik dan pendidik sehingga harus memenuhi kriteria buku yang layak digunakan satuan pendidikan (Depdikbud, 2016: 1).

#### **2.4 Pembelajaran sains**

Pembelajaran sains dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) adalah pengajaran yang mengajarkan siswa bagaimana belajar, bagaimana mengingat, bagaimana berfikir, dan bagaimana memotivasi diri mereka. Pengajaran sains merupakan proses aktif yang berlandaskan konsep konstruktivisme yang berarti bahwa sifat pengajaran sains adalah pengajaran yang berpusat pada siswa (*studentcentered instruction*). Oleh karena itu diperlukan guru-guru sains yang kompeten, yang profesional dibidangnya. Dukungan pemerintah dan pimpinan lembaga dalam pengadaan sarana prasarana terutama pengadaan laboratorium sains beserta peralatannya, supaya pembelajaran sains sesuai dengan hakekat yang seharusnya (Sari,2012).

Khusus untuk pembelajaran sains telah dilaporkan berbagai hasil dan penelitian dengan upaya pembelajaran peserta didik. Upaya-upaya yang dilakukan akan terus berlanjut agar peserta didik mempunyai bekal untuk menagntisipai arah perubahan yang akan terjadi. Upaya-upaya itu antara lain, pendekatan untuk mengaktifkan peerta didik baik secara fisik maupun mental dalam suatu pembelajaran sains, mengaitkan bahan pelajaran dengan penerapannya di dalam kehidupan sehari-hari atau mengkonkritkan objek bahasan, melatih keterampilan

proses sains, dan juga memadukan antara sains teknologi dan masyarakat (Mariana, 2009).

Dalam mempelajari IPA banyak menerapkan konsep dasar dan prinsip dasar, maka siswa dituntut untuk berfikir secara ilmiah dan memiliki sikap ilmiah. Oleh karena itu penggunaan pendekatan keterampilan proses sangat tepat dilakukan. Pendekatan keterampilan proses sains merupakan pembelajaran yang lebih menekankan pada proses belajar sehingga siswa dapat mengembangkan konsep-konsep yang ada di alam sekitar. Pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses juga memungkinkan siswa dapat menumbuhkan sikap ilmiah untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan yang mendasar sehingga dalam proses pembelajaran siswa dapat memahami konsep yang di pelajarnya (Astuti, 2012).

Salah satunya ilmu sains yang selalu menggunakan langkah-langkah ilmiah dalam memecahkan masalah adalah Biologi. Biologi sebagai cabang dari ilmu pengetahuan alam adalah ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup. Pembelajaran Biologi berfungsi untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai serta menanamkan kesadaran terhadap keindahan dan keteraturan alam. Sehingga peserta didik dapat meningkatkan keyakinan terhadap Allah SWT. Menurut Musahair, (2003: 5-6) secara umum mata pelajaran biologi bertujuan untuk:

- a. Memahami konsep-konsep Biologi yang saling berkaitan. Konsep-konsep yang terdapat dalam Biologi merupakan konsep yang saling terkait satu sama lain sehingga dalam proses pembelajaran seorang siswa seharusnya mampu menjelaskan keterkaitan antar konsep tersebut.
- b. Mengembangkan keterampilan proses Biologi untuk menumbuhkan nilai serta sikap ilmiah. Keterampilan proses dalam pembelajaran Biologi sangat penting karena dengan adanya keterampilan proses maka nilai serta sikap ilmiah dapat dikembangkan.
- c. Menerapkan konsep dan prinsip Biologi untuk menghasilkan karya teknologi sederhana yang berkaitan dengan kebutuhan manusia. Dalam

pembelajaran Biologi seorang siswa tidak hanya memiliki pemahaman tentang suatu konsep serta prinsip Biologi tetapi ia juga harus mampu mengaplikasikan konsep serta prinsip tersebut dalam kehidupan untuk bisa menghasilkan suatu karya teknologi seperti yang dipelajari dalam bioteknologi.

- d. Mengembangkan kepekaan nalar untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan proses kehidupan sehari-hari. Biologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup sehingga semua konsep yang terdapat dalam biologi akan sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dengan adanya pembelajaran Biologi seorang siswa mampu memecahkan persoalan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
- e. Meningkatkan kesadaran akan kelestarian lingkungan. Dalam ilmu Biologi juga membahas tentang lingkungan baik itu pencemaran lingkungan maupun pelestariannya, sehingga setelah mempelajarinya siswa tidak hanya dituntut paham tentang teori saja tetapi juga pengaplikasiannya.
- f. Memberikan bekal pengetahuan dasar untuk melanjutkan pendidikan. Ilmu Biologi adalah suatu ilmu yang selalu mengalami perkembangan dan memiliki banyak cabang-cabang ilmu sehingga Biologi menjadi dasar pengetahuan untuk bisa melanjutkan pendidikan ke cabang Biologi yang lebih khusus.

Terdapat beberapa beberapa ayat dalam al-Qur'an yang dikaitkan dengan literasi sains. Salah satu contohnya adalah

QS. At-Talaq, 65:12

اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ وَمِنَ الْأَرْضِ مِثْلَهُنَّ يَنْزِلُ الْأَمْرُ بَيْنَهُنَّ لِتَعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ۗ وَأَنَّ اللَّهَ قَدْ أَحَاطَ بِكُلِّ شَيْءٍ عِلْمًا □ ۱۲ (الطلاق/65: 12)

*“ Allahlah yang menciptakan tujuh langit dan (menciptakan pula) bumi seperti itu. Perintah-Nya berlaku padanya agar kamu mengetahui bahwa Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu dan ilmu Allah benar-benar meliputi segala sesuatu” (QS. At-Talaq, 65:12)*

Pada Ayat ini menggambarkan kehendak Allah SWT dalam menciptakan tujuh langit dan bumi yang serupa. Ayat ini mencerminkan pentingnya studi tentang alam semesta dan sains, yang membantu kita untuk lebih memahami keajaiban penciptaan Allah dan memperoleh pengetahuan tentang alam semesta.

Literasi sains dapat membantu kita untuk memahami lebih dalam tentang struktur dan keajaiban alam semesta yang telah diciptakan oleh Allah SWT. Melalui studi sains, kita dapat mengembangkan kekaguman dan rasa takjub terhadap penciptaan Allah, serta meningkatkan keimanan dan penghormatan terhadap-Nya.

Ayat ini menunjukkan perintah Allah SWT untuk mempelajari dan memahami sains dalam membangun kapal, termasuk aspek teknik, konstruksi, dan navigasi. Melalui literasi sains, manusia dapat memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mencapai kesuksesan dalam menciptakan solusi untuk masalah yang kompleks.

Dalam ayat tersebut, Allah SWT mendorong umat manusia untuk memperluas pengetahuan mereka melalui studi dan pemahaman sains. Literasi sains diterjemahkan sebagai upaya untuk memperoleh pengetahuan tentang alam semesta, mencapai pemahaman yang lebih baik tentang keajaiban penciptaan Allah, dan menggunakan pengetahuan ini untuk memajukan kehidupan manusia serta menjalankan tanggung jawab keberadaan kita sebagai khalifah di dunia ini.

## **2.5 Materi Virus**

Kurikulum 2013 mata pembelajaran biologi kelas X Materi virus termuat pada KD 3.3 dan 4.3 merupakan materi yang memiliki cakupan luas sehingga mendorong peserta didik untuk menerapkan prinsip klasifikasi mengelompokkan virus berdasarkan ciri-ciri, struktur, cara bereproduksi, dan peran virus dalam kehidupan. Namun materi virus ini sulit atau tidak memungkinkan untuk dilakukan pembelajaran melalui pengamatan mikroskopis.

Table 2.2 : kurikulum 2013 Kompetensi dan Indikator

3.3 Menerapkan pemahaman tentang virus berkaitan tentang ciri, replikasi, dan peran virus dalam aspek kesehatan Masyarakat	3.4.1 Menyebutkan ciri-ciri virus 3.4.2 Menganalisis struktur tubuh virus 3.4.3 Menganalisis replikasi virus 3.4.4 Mengklasifikasikan virus / mengelompokkan virus
4.3 Menyajikan data tentang ciri, replikasi, dan peran virus dalam aspek kesehatan dalam bentuk model/charta.	3.4.5 Menganalisis peran virus dalam kehidupan 3.4.6 Menjelaskan kasus-kasus dalam kehidupan sebagai dampak negative dari virus.

Materi virus berkaitan erat dengan kehidupan dan permasalahan sehari-hari yang dihadapi peserta didik. Saat mempelajari materi virus peserta didik diharapkan dapat memahami konsep virus, sehingga peserta didik dapat berpartisipasi dalam menanggulangi permasalahan yang disebabkan oleh virus.

Pembelajaran dalam materi virus yang dikatakan sebagai makhluk hidup, namun ia pun dapat dikristalkan (dimatikan sementara), sedangkan tak ada satu sel hidup pun yang dapat dikristalkan tanpa mengalami kerusakan. Dia adalah virus, yang lebih kecil dari semua jenis sel yang ada di bumi ini, namun dapat memberikan dampak yang besar bagi kehidupan. Berikut dari virus yang dapat diketahui secara umum, yaitu:

#### A. Ciri-ciri virus

Virus memiliki ciri dan struktur yang sangat berbeda sekali dengan organism lain, ini karena virus merupakan satu sistem yang paling sederhana dari seluruh system genetika. Ciri virus yang telah diidentifikasi oleh para ilmuwan, adalah sebagai berikut.

- a. Virus sel hidup atau bersifat parasit intraselluler obligat, dikembangkan di embrio ayam yang masih hidup.

- b. Virus memiliki ukuran yang paling kecil dibandingkan kelompok taksonomi lainnya. Ukuran virus yang paling kecil memiliki ukuran diameter 20 nm dengan jumlah gen 4.
- c. Nama virus tergantung dari asam nukleat yang menyusun genomnya (materi atau partikel genetik) sehingga terdapat virus DNA dan juga virus RNA.
- d. Virus tidak memiliki enzim metabolisme dan tidak memiliki ribosom ataupun perangkat/organel sel lainnya, namun beberapa virus memiliki enzim untuk proses replikasi dan transkripsi dengan melakukan kombinasi dengan enzim sel inang.
- e. Setiap tipe virus dapat menginfeksi beberapa jenis inang tertentu. Kisaran inang yang penentuannya tergantung pada evolusi pengenalan yang dilakukan virus tersebut dengan menggunakan kesesuaian antara protein di bagian luar virus dengan molekul reseptor (penerima) spesifik pada permukaan sel inang.
- f. Virus tidak dikategorikan sel karena hanya berisi partikel penginfeksi yang terdiri dari asam nukleat terbungkus di dalam lapisan pelindung, beberapa virus dapat dikristalkan sehingga virus bukan sel hidup, sebab sel paling sederhana pun tidak dapat beragregasi menjadi kristal. Akan tetapi, virus memiliki DNA atau RNA sehingga virus dikategorikan organisme hidup.
- g. Genom virus lebih beragam dari genom konvensional (DNA untai tunggal atau single heliks) yang dimiliki oleh organisme lainnya, genom virus mungkin terdiri dari DNA untai ganda, RNA untai ganda, DNA untai tunggal ataupun dapat juga RNA untai tunggal, tergantung dari tipe virusnya.

## B. Struktur virus

Walaupun virus memiliki berbagai ukuran dan bentuk, mereka memiliki motif struktur yang sama, yaitu sebagai berikut.

- a) Kapsid

Kapsid merupakan lapisan pembungkus DNA atau RNA, kapsid dapat berbentuk heliks (batang), misalnya pada virus mozaik, ada yang berbentuk polihedral pada virus adenovirus, ataupun bentuk yang lebih kompleks lainnya. Kapsid yang paling kompleks ditemukan pada virus Bbakteriofaga (faga). Faga yang pertama kali dipelajari mencakup tujuh faga yang menginfeksi bakteri *Escherichia coli*, ketujuh fagaini diberi nama tipe 1 (T1), tipe 2 (T2), tipe 3 (T3) dan seterusnya sesuai dengan urutan ditemukannya.

#### b) Kapsomer

Kapsomer adalah sub unit protein dengan jumlah jenis protein yang biasanya sedikit, kapsomer akan bergabung membentuk kapsid, misalnya virus mozaik tembakau yang memiliki kapsid heliks (batang) yang kaku dan tersusun dari seribu kapsomer, namun dari satu jenis protein saja.

#### c) Struktur tambahan lainnya

Struktur tambahan lainnya, yaitu selubung virus yang menyelubungi kapsid dan berfungsi untuk menginfeksi inangnya. Selubung ini terbentuk dari fosfolipid dan protein sel inang serta protein dan glikoprotein yang berasal dari virus itu sendiri. Tidak semua virus memiliki struktur tambahan ini, ada beberapa yang memilikinya, misalnya virus influenza.

Secara kebetulan faga tipe genap yang ditemukan (T2, T4 dan T6) memiliki kemiripan dalam struktur, yaitu kapsidnya memiliki kepala iksohedral memanjang yang menyelubungi DNA dan struktur tambahan lainnya, yaitu pada kepala iksohedral tersebut melekat ekor protein dengan serabut-serabut ekor yang digunakan untuk menempel pada suatu bakteri.

### C. Perkembangan virus

Perkembangbiakan virus sering disebut dengan replikasi (sintesa) protein virus, dimana protein adalah materi genetic dasar yang menunjukkan kehidupan. Faga adalah jenis virus yang paling dipahami dibandingkan jenis-jenis virus lainnya, walaupun beberapa faga ini memiliki struktur yang kompleks. Penelitian

pada faga ini menghasilkan penemuan bahwa beberapa virus DNA untai ganda dapat bereproduksi dengan menggunakan dua mekanisme alternatif, yaitu siklus litik dan siklus lisogenik.

(a) Siklus lisis

Siklus lisis adalah siklus reproduksi atau replikasi genom virus yang pada akhirnya menyebabkan kematian sel inang. Istilah lisis mengacu pada tahapan akhir dari infeksi, yaitu saat sel inang bakteri lisis atau pecah dan melepaskan faga yang dihasilkan di dalam sel inang tersebut. Virus yang hanya dapat bereplikasi melalui siklus lisis disebut dengan virus virulen.

(b) Siklus lisogenik

Siklus lisogenik merupakan siklus replikasi genom virus tanpa menghancurkan sel inang, dengan faga berintegrasi kedalam kromosom bakteri, integrasi disebut profaga. Istilah lisogenik mengimplikasikan bahwa profaga pada kondisi tertentu dapat menghasilkan faga aktif yang melisis inangnya dikarenakan adanya pemicu dari lingkungan seperti radiasi atau adanya beberapa zat kimia tertentu, hal ini menyebabkan virus mengubah mekanisme reproduksinya dari cara lisogenik menjadi cara lisis.

Dalam Al-Qur'an, tidak ada ayat yang secara langsung menyebutkan virus seperti yang kita kenal dalam ilmu pengetahuan modern. Terdapat quran surah albaqarah ayat 26.

﴿ إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا ۗ فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ۗ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا ۗ يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا ۗ وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا ۗ وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ ۗ ﴾ (البقرة/26)

*“Sesungguhnya Allah tiada segan membuat perumpamaan berupa nyamuk atau yang lebih rendah dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, maka mereka yakin bahwa perumpamaan itu benar dari Tuhan mereka, tetapi mereka yang kafir mengatakan: "Apakah maksud Allah menjadikan ini untuk perumpamaan?". Dengan perumpamaan itu banyak orang yang disesatkan Allah, dan dengan*

*perumpamaan itu (pula) banyak orang yang diberi-Nya petunjuk. Dan tidak ada yang disesatkan Allah kecuali orang-orang yang fasik.*

Menurut Quraish Shihab, dalam ayat di atas Allah menjelaskan bahwa Allah tidak keberatan menyebut *ba'ūdḥah* (nyamuk) dalam kitab suci walaupun dianggap kecil, remeh, tidak berguna dan membawa virus penyakit. Sesuai dengan asbabunnuzul ayat tersebut sebagaimana diriwayatkan Abdur Razak dari Muammar dari Qotadah menceritakan, bahwa ketika Allah menyebutkan laba-laba (*al-angkabūt*) menjadi surat dalam Alquran dan menyebutkan lalat (*dzubāb*) menjadi ayat dalam Surat Alhajj ayat 73, orang-orang Musyrik memandang remeh-temeh atau menyepelkan penyebutan hewan-hewan kecil (binatang) tersebut yang mereka anggap sama sekali tidak penting bahkan binatang hina kemudian mereka jadikan sebagai olok-olokan terhadap Alquran. Lalu Allah menurunkan ayat tersebut untuk memberitahukan kaum musyrikin bahwa Allah pun tidak segan menciptakan binatang seumpama nyamuk (*ba'ūdḥah*) bahkan Allah tidak segan menciptakan binatang yang lebih kecil dari nyamuk yaitu virus (*fauqa ba'ūdḥah*).

## 2.6 Penelitian Yang Relevan

Telah banyak penelitian-penelitian terdahulu yang dilakukan oleh pendidik ataupun peneliti yang berkaitan dengan analisis buku pelajaran biologi berdasarkan literasi sains, antara lain sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Nurul Huda (2017). Dalam skripsinya yang berjudul Analisis Buku Ajar Biologi Kelas X Sma Berdasarkan Literasi Sains menyatakan bahwa literasi sains pada buku ajar biologi yang dianalisis memiliki persentase kategori yang tidak seimbang. Hasil persentase pada kategori literasi sains pada pengetahuan sains 70,73% (tinggi), kategori penyelidikan hakikat sains 13,08% (rendah), sains sebagai cara berpikir 9,98% (rendah), dan kategori interaksi sains, teknologi dan masyarakat 6,36% (rendah).

2. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Farah Fillah Hayati (2022). Dalam skripsinya yang berjudul Analisis Buku Ajar Biologi Kurikulum 2013 Kelas X SMA Berdasarkan Integrasi Sains menyatakan bahwa Buku ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran kelas X di SMA/MA di Kabupaten Tegal sudah merefleksikan literasi sains sesuai dengan porsi presentasinya masing-masing, yang meliputi sains sebagai batang tubuh ilmu pengetahuan, sains sebagai cara menyelidiki, sains sebagai cara berpikir, dan sains sebagai interaksi sains, teknologi dan Masyarakat. Tingkat literasi sains pada buku ajar yang dianalisis memiliki hasil persentase pada dimensi sains sebagai batang tubuh 60% merupakan dimensi yang paling banyak muncul pada kedua buku, mencakup fakta, konsep, prinsip, teori dan model. Kategori pada sains sebagai cara berpikir 56,25% dimensi ini mencakup bagaimana cara ilmuwan berpikir dan bereksperimen, sains sebagai jalan investigasi 55% dimensi ini digunakan untuk mendorong siswa dalam mempelajari sains, serta sains dan interaksinya dengan teknologi dan masyarakat 51,25% dimensi ini digunakan untuk menunjukkan bagaimana peranan manusia terhadap kemajuan sains dan teknologi yang berkembang di Masyarakat.
3. Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh Yusuf Hilmi Adisendjaja dalam judul jurnal Analisis Buku Ajar Biologi Sma Kelas X Di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Sains buku yang dianalisis sudah menyatukan semua aspek literasi sains, dengan demikian telah merefleksikan literasi sains namun proporsi tema literasi sains yang disajikan tidak seimbang, hanya salah satu tema literasi sains yang menonjol yakni Pengetahuan sains. Dari tiga buku ajar yang sudah dianalisis berdasarkan literasi sains, diperoleh hasil proporsi tema literasi sains sebagai berikut; Pengetahuan sains sebesar 82%, Penyelidikan hakikat sains sebesar 2%, Sains sebagai cara berpikir sebesar 8% dan Interaksi sains, teknologi dan masyarakat sebesar 8%.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN