

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pesatnya paradigma perkembangan abad 21 menuntut individu untuk dapat menyesuaikan diri pada setiap aspek kehidupan (Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills, 2009). Aspek yang berkembang pesat di abad 21 salah satunya adalah bidang *science* dan *technology* (Bybee, 2013; National Research Council (NRC), 2012). Perkembangan *science* dan *technology* di abad 21 memberikan dampak terhadap dunia pendidikan (Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills, 2009). Dampak tersebut terjadi kepada kompetensi lulusan agar siap menghadapi tantangan global (NRC, 2011; Kanematsu & Barry, 2016; Rahmawati dkk, 2019; Agustina dkk, 2020a). Sekolah sebagai lembaga pendidikan menghadapi tantangan untuk dapat memberikan kesempatan kepada siswa dalam hal penguasaan *science* dan *technology* dalam kurikulumnya (Bybee, 2013). Kurikulum pendidikan Indonesia telah dirancang berdasarkan kondisi abad 21 untuk menuntut siswa menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) (Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional, 2003; Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud), 2013). Berdasarkan hal tersebut, pendidikan pada saat ini harus menekankan pada penguasaan *science* dan *technology*/IPTEK oleh siswa sebagai generasi yang akan hidup di masa depan.

Literasi sains merupakan kompetensi yang dapat menunjang penguasaan *science* dan *technology* sebagai tuntutan abad 21. Literasi sains merupakan aspek berfikir tingkat tinggi yang menjadi bagian kebiasaan berfikir (*Habits of mind*) pada abad 21 (Turiman dkk, 2012; Ait dkk, 2015). Literasi sains merupakan pengetahuan mengenai isu yang berhubungan dengan *science*, ide-ide *science* dan proses ilmiah yang berperan penting untuk mengambil keputusan (Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), 2006; National Center for Education Statistics (NCES), 2016; Rustaman, 2017). Literasi sains penting dikuasai oleh peserta didik karena

memberikan peluang untuk selalu berperan aktif dalam berbagai aspek-aspek kehidupan (Laugksch, 1999; Toharudin dkk, 2011; Fatmawati & Utari, 2015). Aspek kehidupan tersebut dapat melingkupi bidang lingkungan, kesehatan, ekonomi dan masalah lainnya yang bergantung pada kemajuan perkembangan *science* dan *technology* (Toharudin dkk, 2011; OECD, 2015). Literasi sains memiliki hubungan dengan *science* karena merupakan bagian dari tujuan pendidikan *science* (NRC, 2012; Turiman dkk, 2012; Rustaman, 2017). Berarti pembelajaran *science* harus disinergikan dengan literasi sains. Biologi merupakan bagian ilmu *science* yang dapat menjadi wahana bagi aktualisasi literasi sains (Rustaman, 2017).

Literasi sains pada saat ini dijadikan tolak ukur keberhasilan kualitas pendidikan di setiap negara (Toharudin dkk, 2011; NCES, 2016; Wulandari & Sholihin, 2016). Kurikulum pendidikan Indonesia pada saat ini dirancang untuk memfasilitasi pembekalan literasi sains kepada siswa yang diwujudkan dalam implementasi kurikulum 2013 (Kemendikbud, 2013). Namun hasil literasi sains siswa Indonesia masih rendah. Berdasarkan hasil riset *Programme for International Student Assessment* (PISA) terbaru tahun 2018, negara Indonesia memperoleh rata-rata skor literasi sains sebesar 371 dengan menduduki peringkat ke-70. Hasil ini masih kurang dari skor rata-rata yang ditetapkan oleh OECD yaitu 487 (NCES, 2018). Hasil asesmen PISA tahun-tahun sebelumnya juga menunjukkan Indonesia belum maksimal dalam membekali literasi sains (OECD, 2006; Toharudin dkk, 2011; Yuliati, 2017). Rendahnya literasi sains siswa dapat disebabkan karena proses pembelajaran yang membekali literasi sains kurang dilaksanakan (Toharudin dkk, 2011). Oleh karena itu literasi sains siswa di Indonesia perlu ditingkatkan lagi agar siswa dapat mencapai tujuan pendidikan *science* dan tantangan jaman (Toharudin dkk, 2011; Rustaman, 2017).

Berdasarkan hasil wawancara dengan seorang guru Biologi di salah satu SMA di kabupaten Kuningan, memberikan hasil bahwa pembelajaran Biologi yang dilaksanakan pada saat ini belum mengarah kepada pembekalan literasi sains. Pembelajaran Biologi yang dilakukan sudah menerapkan berbagai

kegiatan praktikum atau percobaan namun kegiatan praktikum yang berbasis permasalahan berdasarkan fenomena-fenomena di sekitar kehidupan siswa yang dapat melatih literasi sains belum dilaksanakan. Penilaian siswa yang dilakukan juga belum mengarah kepada indikator literasi sains. Berdasarkan hasil penelusuran profil sekolah bahwa sekolah tersebut memiliki visi misi yang menekankan kuat pada *science* dan *mathematics* sehingga literasi sains sebagai tujuan pendidikan *science* dapat disinergikan dengan visi misi sekolah tersebut. Akan tetapi karena pembelajaran Biologi sendiri belum diarahkan kepada tujuan literasi sains sehingga harus dilakukan sinergisasi dengan program sekolah dan tujuan pendidikan *science* pada abad 21. Materi sistem pertahanan tubuh baru dipahami oleh siswa hanya konsep abstrak semata, belum diarahkan kepada aktualisasi kehidupan nyata padahal materi ini berkaitan erat dengan kehidupan siswa. Berdasarkan permasalahan tersebut dibutuhkan pembelajaran yang berorientasi terhadap pelatihan literasi sains yang mengarahkan siswa untuk dapat melakukan pemecahan masalah di sekitar (Lampiran F.6). Pelatihan literasi sains di sekolah berkaitan juga dengan paparan Kemendikbud Republik Indonesia tentang terjadinya *learning loss* berupa fenomena rendahnya kemampuan berfikir siswa akibat pembelajaran pada saat Pandemi Covid 19 (Andriani dkk, 2021; Azmi, 2021).

Pembelajaran *science* terkini yang sesuai dengan tuntutan abad 21 adalah pendekatan STREAM yang berkembang dari pendekatan STEM dan STEAM (Agustina dkk, 2020a & 2022). Pendekatan STREAM dapat mengembangkan kebiasaan berfikir yang menjadi tuntutan abad 21 (Agustina dkk, 2019). STEM merupakan inovasi dalam pendidikan yang bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik yang sesuai dengan kondisi abad 21 karena pada abad ini berkaitan erat dengan *science, technology, engineering dan mathematics* (Dugger, 2010; Anwari dkk, 2015; Sarican & Akgunduz, 2018). Pendekatan STREAM merupakan pembelajaran yang bersifat multidisiplin ilmu karena mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu meliputi: *science, technology, religion, engineering, arts dan mathematics* (Agustina dkk, 2020a). Pendekatan STEM telah diterapkan di beberapa negara seperti Amerika

Serikat, Korea, Hongkong, Malaysia, Philipina, Jepang, Turki, Saudi Arabia dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan keterampilan abad 21 (Bahri dkk, 2014; Anwari dkk, 2015; Deghaidy, 2017; Sarican & Akgunduz, 2018; Kang, 2019). Pendekatan STEM dapat memberikan berbagai pengalaman untuk menunjang karir di masa depan, melatih berbagai keterampilan, pemecahan masalah dan pemahaman lintas disiplin ilmu (Basham & Marino, 2013; Bybee, 2013; Zubaidah, 2019).

Pendekatan STREAM memiliki karakteristik sama halnya dengan STEM yaitu berorientasi pada permasalahan di sekitar atau bersifat kontekstual (Anwari dkk, 2015; Agustina dkk, 2019; Widodo, 2021). Permasalahan tersebut dapat menjadi wahana untuk membentuk keterampilan berfikir siswa melalui proses penemuan solusi (Bybee, 2013; Suwarma, 2014). Pendekatan STEM berkaitan erat dengan literasi sains karena dapat meningkatkan literasi sains siswa (Toharudin dkk, 2011; Atmojo & Kurniawati, 2018; Chanapimuk dkk, 2018). Hal ini disebabkan karena pendekatan STEM mampu menciptakan pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan disekitarnya (Bybee, 2013; Widodo, 2021). Literasi sains dapat dibekali melalui pembelajaran *science* yang berorientasi kepada *engineering design* (Rustaman, 2017). Sebagai langkah pemecahan masalah, pendekatan STREAM mengacu pada pendekatan STEM memiliki tahapan yang menekankan pada langkah *engineering design* yang beririsan dengan *scientific design* (Suwarma, 2014; Anwari dkk, 2015; Agustina dkk, 2020a). Langkah *Engineering design* tersebut pada pendekatan STEM meliputi tahapan pikir (P), desain (D), buat (B), uji (U) (Suwarma, 2014).

Pendekatan STREAM juga mengandung aspek *religion* (R) karena nilai-nilai *religion* pada saat ini menjadi acuan dan tuntutan abad 21 untuk menciptakan manusia yang unggul (Yudianto, 2009; Natsir, 2013; Agustina dkk, 2020b). Pentingnya pengintegrasian aspek *religion* juga berkaitan dengan rumusan kompetensi inti (KI) 1 dalam kurikulum 2013 untuk menciptakan generasi yang unggul dalam IPTEK dengan berlandaskan nilai-nilai spiritual (Permendikbud, 2018). Pada hakikatnya ilmu pengetahuan sangat bersinergis

dengan ilmu agama, sehingga diharuskan adanya pengintegrasian diantara keduanya (Natsir, 2013). Oleh karena itu pengintegrasikan aspek *religion* sangat penting bagi pendidikan abad 21. Pendekatan STREAM seperti halnya STEM mengandung kerangka tiga dimensi pembelajaran *science* yang digagas oleh NGSS meliputi : 1. Praktik *science* dan *engineering*, 2. Konsep lintas bidang (*crosscutting-concept*), 3. Pemahaman inti terhadap ide utama (NRC, 2012; NGSS, 2013; Tomovic dkk, 2017; Agustina dkk, 2020a). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan berfokus pada pendekatan STREAM.

Pendekatan STREAM sama halnya dengan STEM menekankan pada asesmen kinerja salah satunya asesmen kinerja produk (Anwari dkk, 2015; Agustina dkk, 2018a,2019,2020c; Yakob dkk, 2021). Maka dari itu pendekatan STREAM diarahkan pada pembuatan produk berdasarkan konten yang digunakan. Produk yang dibuat merupakan bentuk pemecahan masalah berdasarkan isu-isu yang terjadi disekitar. Permasalahan yang ada di sekitar siswa pada saat ini adalah berkaitan dengan usaha peningkatan kekebalan tubuh karena masih terjadinya pandemi COVID-19. Isu permasalahan ini dapat termuat di dalam materi sistem pertahanan tubuh pada silabus mata pembelajaran Biologi jenjang sekolah menengah atas (SMA) (Irnaningtyas, 2014; Kemendikbud, 2013; Permendikbud, 2018). Maka dari itu penelitian ini menggunakan materi sistem pertahanan tubuh untuk mensinergikan isu usaha peningkatan kekebalan tubuh pada masa pandemi COVID-19. Produk yang dapat dihasilkan berdasarkan permasalahan tersebut adalah minuman herbal penambah imunitas yang dibuat menggunakan bahan-bahan di sekitar (Amelia & Sugiati, 2021).

Kabupaten Kuningan merupakan salah satu daerah yang kaya akan potensi berbagai jenis tanaman pertanian salah satunya adalah jeruk nipis (Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Kuningan, 2020). Jeruk nipis dapat dibuat sebagai bahan pembuatan minuman herbal karena berdasarkan penelitian para ahli jeruk nipis mengandung berbagai zat antimikroba sebagai antioksidan yang dapat meningkatkan imunitas tubuh (Enejoh dkk, 2015; Salih, 2015; Chusniah & Muhtadi, 2017). Pendekatan STREAM yang berorientasi

pada asesmen kinerja harus dipandu oleh *task* kinerja (Wulan, 2018; Agustina dkk, 2019). Oleh karena itu pada pembuatan minuman herbal ini akan dipandu oleh adanya *task* kinerja berupa lembar kerja siswa.

Kabupaten Kuningan terkenal sebagai sentra produksi minuman herbal jeruk nipis (Knginfo, 2020). Potensi ini dapat mendukung terhadap pembuatan minuman herbal melalui pendekatan STREAM. Pada pembuatan minuman herbal jeruk nipis, aspek *science* yang menjadi dasar pengembangan aspek *technology, religion, engineering, arts, mathematics* yaitu berupa konten yang berkaitan dengan proses dan mekanisme fisiologis sistem pertahanan tubuh yang terjadi pada tubuh manusia (Campbell dkk, 2010; Goodenogh & McGuire, 2012; Irnaningtyas, 2014; Johnson, 2017). Materi sistem pertahanan tubuh merupakan cakupan bidang Biologi (*science*) sehingga dapat disinergikan dengan aspek-aspek literasi sains melalui pembuatan minuman herbal tersebut (Dauer & Dauer, 2016; Rustaman, 2017; Agustina, dkk, 2020a).

Penelitian mengenai pendekatan STREAM masih sedikit dilakukan yang menunjukkan bahwa pendekatan STREAM merupakan pembelajaran yang sangat terkini. Penelitian STREAM didasari oleh penelitian mengenai STEM dan STEAM. Pendekatan STEM telah diterapkan untuk meningkatkan literasi sains pada jenjang SMP melalui praktikum uji kandungan air (Ismail dkk, 2016) dan pembuatan model perahu pada topik energi (Tati dkk, 2017). Pada jenjang SMA pendekatan STEM telah diterapkan untuk meningkatkan literasi sains siswa melalui pembuatan klipping tiga dimensi pada konsep hukum newton (Yuliati dkk, 2018). Pendekatan STEM dan STEAM juga telah diterapkan untuk meningkatkan kebiasaan berfikir lain. Pendekatan STEM dan STEAM telah dilakukan untuk mengukur keterampilan berfikir reflektif (Sarican & Akgunduz, 2018), kreativitas (Mayasari dkk, 2016), keterampilan berfikir kritis (Priantari dkk, 2020; Hacıoglu & Gulhan, 2021), dan berfikir kreatif (Oner dkk, 2016; Ozkan & Topsakal; 2021). Berbagai penelitian tersebut memberikan hasil positif. Pendekatan STREAM sudah diterapkan untuk membekalkan keterampilan berfikir sistem (Agustina dkk, 2020a) dan untuk mengukur pencapaian aspek *science, technology, religion, engineering,*

*arts, mathematics* melalui pembuatan model anatomi tumbuhan di perguruan tinggi (Agustina dkk, 2022). Berdasarkan hal tersebut kebaruan dalam penelitian ini yaitu menerapkan pendekatan STREAM untuk mengukur literasi sains pada jenjang sekolah menengah.

Berdasarkan uraian di atas yang dilatarbelakangi beberapa aspek meliputi: tuntutan literasi sains sebagai abad 21, pembelajaran *science* yang sesuai tuntutan abad 21, tuntutan kurikulum 2013, program sekolah sebagai visi misi yang menekankan pada aspek *science* dan *technology*, isu permasalahan di sekitar dan berbagai potensi di Kabupaten Kuningan maka penting dilakukan penelitian dengan mengangkat judul “Pengaruh Pendekatan STREAM terhadap Literasi Sains Siswa pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh”.

## **B. Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dibuat dalam penelitian ini adalah, “Bagaimana pengaruh pendekatan STREAM terhadap literasi sains siswa pada materi Sistem Pertahanan Tubuh?”. Selanjutnya setelah ditentukan rumusan masalah agar pengkajian permasalahan yang diteliti dapat dibahas secara sistematis, maka rumusan masalah tersebut dirinci menjadi pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana keterlaksanaan pendekatan STREAM pada materi sistem pertahanan tubuh ?
2. Bagaimana peningkatan literasi sains siswa pada kelas yang menggunakan pendekatan STREAM dan tidak menggunakan pendekatan STREAM ?
3. Bagaimana perbedaan literasi sains siswa pada kelas yang menggunakan pendekatan STREAM dan tidak menggunakan pendekatan STREAM ?
4. Bagaimana hasil asesmen kinerja terhadap produk minuman herbal jeruk nipis pada materi sistem pertahanan tubuh ?
5. Bagaimana kendala-kendala siswa pada saat membuat produk minuman herbal jeruk nipis pada materi sistem pertahanan tubuh ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah dan pertanyaan penelitian di atas, tujuan dari penelitian ini yaitu :

#### **1. Tujuan Umum**

Untuk menganalisis pengaruh pendekatan STREAM terhadap literasi sains siswa pada materi sistem pertahanan tubuh.

#### **2. Tujuan Khusus**

- a. Untuk mendeskripsikan keterlaksanaan pendekatan STREAM pada materi sistem pertahanan tubuh.
- b. Untuk menganalisis peningkatan literasi sains siswa pada kelas yang menggunakan pendekatan STREAM dan tidak menggunakan pendekatan STREAM pada materi sistem pertahanan tubuh.
- c. Untuk menganalisis perbedaan literasi sains siswa pada kelas yang menggunakan pendekatan STREAM dan tidak menggunakan pendekatan STREAM.
- d. Untuk menganalisis hasil asesmen terhadap produk minuman herbal pada materi sistem pertahanan tubuh.
- e. Untuk menganalisis kendala-kendala siswa pada saat membuat produk minuman herbal pada materi sistem pertahanan tubuh.

### **D. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, manfaat dari adanya penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### **1. Manfaat Teoritis**

- a. Penelitian ini dapat menambah literatur mengenai penelitian pembelajaran Biologi menggunakan pendekatan STREAM yang masih sedikit dilakukan, terutama untuk meningkatkan literasi sains.
- b. Penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi peneliti lain ketika akan melaksanakan penelitian yang serupa.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi Guru

Penelitian ini dapat memberikan sebuah inovasi untuk menjadikan pendekatan STREAM sebagai hal baru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas karena dapat memberikan pengalaman baru bagi siswa melalui pembelajaran yang berorientasi terhadap pembuatan produk berdasarkan isu-isu permasalahan di sekitar.

### b. Bagi Siswa

Pendekatan STREAM dapat menjadi sarana untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa sebagai aspek yang menjadi tuntutan abad 21 dan dapat memberikan pengalaman baru bagi mereka yang sebelumnya belum pernah melakukan pembelajaran dengan pendekatan STREAM, STEM atau STEAM.

### c. Bagi Sekolah

Penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi penyusunan kurikulum sekolah untuk melaksanakan pembelajaran Biologi atau IPA yang mengintegrasikan disiplin ilmu lain dan mengaitkan dengan aspek *religion*. Selain itu juga pendekatan STREAM dapat disinergikan dengan visi misi sekolah berkaitan dengan capaian sekolah dalam aspek peningkatan bidang akademik.

### d. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengalaman baru dalam melaksanakan pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan abad 21 sebagai bekal peneliti untuk kedepannya yang akan menjadi guru profesional.

## E. Kerangka Berfikir

Penelitian berawal dari pengkajian berbagai literatur bahwasannya salah satu aspek pengetahuan yang dibutuhkan pada abad 21 adalah literasi sains. Literasi sains harus dibekalkan kepada siswa sebagai generasi yang akan hidup di masa depan. Dibutuhkan desain pembelajaran terkini yang dapat membekalkan literasi sains siswa. Pembelajaran yang dibutuhkan tentunya

yang dapat menjawab tuntutan abad 21. Hasil pengkajian literatur ini didukung oleh adanya temuan di lapangan. Hasil temuan di salah satu sekolah di Kabupaten Kuningan bahwa pada pembelajaran Biologi yang dilakukan untuk meningkatkan literasi sains belum maksimal dilakukan. Padahal penguasaan literasi sains merupakan aspek yang menjadi program pada pembelajaran *science* dan visi misi sekolah tersebut. Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan pembelajaran yang dapat membekalkan literasi sains. Hasil temuan literatur dan di lapangan ini mendorong untuk adanya sebuah inovasi pembelajaran yang lebih terkini sebagai sebuah pembaruan untuk menggunakan pembelajaran yang lebih variatif yang dapat meningkatkan literasi sains.

Hasil temuan dari kajian literatur dan di lapangan dianalisis untuk dilakukan sebuah penelitian. Materi sistem pertahanan tubuh merupakan cakupan dalam *science* (Biologi) yang termuat pada kompetensi dasar (KD) 3.14 dan 4.14 pada silabus mata pelajaran Biologi SMA kelas 11 (Irnaningtyas, 2014; Permendikbud, 2018). Dilihat dari karakteristik materinya, sistem pertahanan tubuh dapat dikaitkan kehidupan sehari-hari yang menuntut siswa melek sains yang dapat disinergikan dengan literasi sains. Selain itu materi sistem pertahanan tubuh merupakan isu kesehatan yang menjadi aspek pada framework PISA 2015 (OECD, 2015). Analisis KI dan KD menghasilkan tujuan pembelajaran pada materi sistem pertahanan tubuh untuk meningkatkan literasi sains. Tujuan pembelajaran yang didasari tuntutan KI dan KD materi sistem pertahanan tubuh kemudian diturunkan kepada indikator literasi sains. Aspek literasi sains yang digunakan yaitu aspek kompetensi di dalam *framework* PISA 2015 dengan mengambil indikator yaitu : 1. Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai, 2. Menganalisis, menginterpretasikan data dan menarik kesimpulan yang sesuai, 3. Mengidentifikasi pertanyaan yang dieksplorasi dalam studi ilmiah yang diberikan, 4. Mengidentifikasi, menggunakan dan menghasilkan model penjelas yang representatif, 5. Menawarkan hipotesis. Indikator literasi sains tersebut kemudian dispesifikan menjadi indikator pencapaian kompetensi (IPK) pada materi sistem pertahanan tubuh.

Pembelajaran *science* terkini yang sedang mengemuka adalah pendekatan STREAM (Agustina dkk, 2020a & 2022). Pendekatan STREAM merupakan sebuah pendekatan yang mengintegrasikan *science, technology, religion, engineering, arts, mathematics* (Bybee, 2013; Zubaidah, 2019; Agustina dkk, 2020a). Penelitian ini menggunakan pendekatan STREAM dengan kerangka mengikuti pendekatan STEM. Pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan literasi sains yang merupakan berfikir tingkat tinggi. Pendekatan Pendekatan STEM dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa (Toharudin dkk, 2011; Atmojo & Kurniawati, 2018; Chanapimuk dkk, 2018). Hal ini didukung oleh hasil penelitian terdahulu yang memberikan keberhasilan pendekatan STEM untuk meningkatkan literasi sains. Berbagai penelitian untuk meningkatkan literasi melalui pendekatan STEM telah dilakukan dan penelitian-penelitian tersebut memberikan hasil positif (Afriana dkk; 2016; Ismail dkk, 2016; Khaeroningtyas dkk, 2016; Tati dkk, 2017; Yuliati dkk, 2018; Lutfhi, 2019; Amahoroe dkk, 2020). Pendekatan STREAM sama seperti STEM merupakan pembelajaran berbasis pemecahan masalah berdasarkan isu-isu di sekitar (Agustina dkk, 2020a; Widodo, 2021). Isu permasalahan di sekitar yang digunakan dalam materi sistem pertahanan tubuh adalah berkaitan dengan usaha peningkatan imunitas tubuh pada masa pandemi COVID-19 melalui pembuatan minuman herbal.

Pendekatan STREAM menggunakan tahap-tahap yang mengikuti pendekatan STEM dengan menambahkan aspek *arts* pada produk yang dibuat siswa dan aspek *religion* pada pokok bahasan sistem pertahanan tubuh. Produk yang dibuat adalah minuman herbal jeruk nipis karena berkaitan dengan permasalahan disekitar siswa dan didukung oleh potensi pertanian kabupaten Kuningan. Tahap pada pendekatan STEM mengacu pada desain *engineering* yang beririsan dengan metode ilmiah yaitu terdiri dari tahap: Pikir (P) - Desain (D) - Buat (B) - Uji (U) (Suwarma, 2014). Pada tahap pikir (P) siswa mengidentifikasi permasalahan yang terdapat disekitarnya dan memikirkan sebuah produk untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Pada tahap desain (D) siswa merancang produk yang telah direncanakan pada tahap pikir. Pada

tahap buat (B) siswa mulai membuat produk sesuai dengan perencanaan. Pada tahap uji (U) siswa menguji produk yang telah dibuat dan menganalisis apakah produk yang dihasilkan sesuai dengan yang direncanakan atau tidak. Jika terdapat kekurangan atau kegagalan maka siswa memperbaiki kembali produk yang telah dibuatnya. Kelebihan pendekatan STREAM yaitu: melatih berbagai keterampilan abad 21 melalui proses pemecahan masalah yang kontekstual dengan siswa, bersifat interdisipliner yang mengasah keterampilan berfikir tingkat tinggi, memberikan pembelajaran yang bermakna bagi siswa (Zubaidah, 2019; Hadinugrahaningsih dkk; 2017). Kekurangan pendekatan STREAM yaitu : menyita waktu dan menuntut siswa untuk sudah terampil dengan pembelajaran STREAM (Hadinugrahaningsih dkk, 2017). Selanjutnya literasi sains, pendekatan STREAM dan materi sistem pertahanan tubuh melalui pembuatan produk minuman herbal disinergikan dengan kurikulum 2013 edisi revisi mata pelajaran Biologi sehingga diciptakan kerangka penelitian.

Pendekatan STREAM digunakan pada kelas eksperimen, sedangkan pada kelas reguler menggunakan pembelajaran Saintifik dengan mengacu pada tahap 5M yaitu : (1) mengamati, (2) menanya, (3) mencoba, (4) menalar, (5) mempresentasikan (Sciencebuddies, 2014; Maliki, 2021; Widodo, 2021). Pada tahap mengamati, siswa mengamati dengan menggunakan panca indera fenomena yang ada di sekitar siswa berkaitan dengan materi. Pada tahap menanya, siswa mengajukan pertanyaan berkaitan dengan permasalahan yang telah diamati. Pada tahap mencoba, siswa melakukan sesuatu berupa pembuatan produk yang bertujuan untuk memecahkan masalah. Pada tahap menalar, siswa menganalisis konsep pada produk yang telah dibuat dengan konsep yang berkaitan. Pada tahap mempresentasikan, siswa mengkomunikasikan dan menyimpulkan hasil kerjanya. Kelebihan pendekatan Saintifik yaitu : menuntut siswa memecahkan masalah, menuntut kebiasaan berfikir tingkat tinggi, membangun kepekaan, membangun karakter siswa (Aprianita, 2015). Kekurangan pendekatan Saintifik yaitu : pembelajaran yang

menyita waktu dan membutuhkan minat belajar siswa yang tinggi (Aprianita, 2015).

Pada penelitian ini pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas reguler diarahkan pada IPK dan tujuan literasi sains yang telah ditentukan. Mengacu pada karakteristik pendekatan STREAM, pada penelitian ini akan dilakukan asesmen kinerja terhadap produk minuman herbal jeruk nipis pada pembelajaran sistem pertahanan tubuh. Asesmen kinerja ini dilakukan terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol. Maka dari itu kelas kontrol tetap diarahkan untuk melakukan pembuatan produk minuman herbal sebagai langkah pemecahan masalah. Di akhir penelitian dilakukan analisis terhadap kendala-kendala siswa setelah melaksanakan serangkaian tahapan penelitian. Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan kerangka penelitian yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 1.1.

#### **F. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka berfikir di atas, hipotesis statistik yang dibuat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Formulasi hipotesis :

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0$$

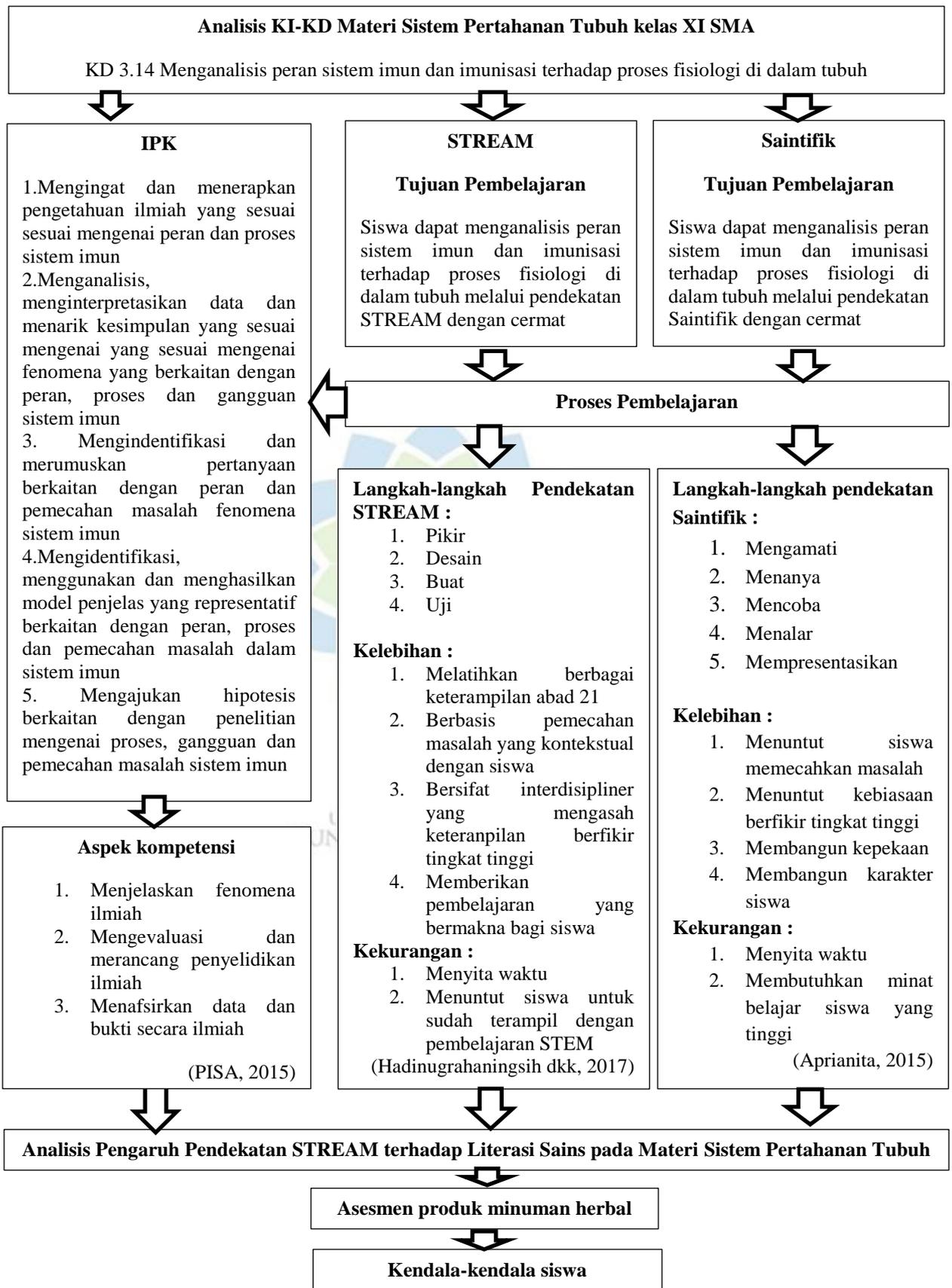
Keterangan :

$H_0$  = Tidak terdapat pengaruh pendekatan STREAM terhadap literasi sains siswa pada materi sistem pertahanan tubuh

$H_1$  = Terdapat pengaruh pendekatan STREAM terhadap literasi sains siswa pada materi sistem pertahanan tubuh

$H_0$  diterima  $H_1$  ditolak apabila  $\mu = \mu_0$ , artinya tidak terdapat pengaruh pendekatan STREAM terhadap literasi sains siswa pada materi sistem pertahanan tubuh.

$H_0$  ditolak  $H_1$  diterima apabila  $\mu \neq \mu_0$ , artinya terdapat pengaruh pendekatan STREAM terhadap literasi sains siswa pada materi sistem pertahanan tubuh.



**Gambar 1.1.** Kerangka Pemikiran

## G. Hasil-Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan berdasarkan perkembangan STEM, STEAM dan STREAM adalah sebagai berikut :

1. Penelitian Bahri dkk (2014) mengenai penerapan pendekatan STEM di Malaysia memberikan hasil bahwa melalui pembelajaran berbasis pendekatan STEM siswa memiliki tingkat literasi konten Bioteknologi yang baik dengan signifikansi korelasi positif.
2. Penelitian Afriana dkk (2016) mengenai penerapan pendekatan STEM yang dipadukan dengan model *Project Based Learning* memberikan hasil bahwa pendekatan *PjBL-STEM* dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dan mendapatkan respon siswa yang baik pada materi pencemaran udara.
3. Penelitian Ergun dan Kulekci (2019) mengenai pendekatan STEM yang diterapkan pada siswa sekolah dasar berhasil meningkatkan persepsi siswa terhadap berbagai aktivitas *engineering* dan *techology* meliputi menciptakan sebuah mesin, bangunan dan produk rekayasa lainnya.
4. Penelitian Amahoroe dkk (2020) mengenai kegiatan praktikum berbasis STEM memberikan hasil bahwa pendekatan STEM dapat meningkatkan literasi sains siswa SMK melalui pembuatan tempe dari fermentasi biji nangka pada mata pelajaran Mikrobiologi.
5. Penelitian Oner dkk (2016) telah menerapkan program *summer camp* untuk menumbuhkan kreativitas siswa melalui pendekatan STEAM pada siswa sekolah menengah. Program ini mengarahkan siswa untuk membuat berbagai produk yaitu diantaranya: desain 3 dimensi, miniatur jembatan, video, robot, aplikasi smartphone dan lain-lain. Hasil dari program ini yaitu munculnya kreativitas pada siswa dan sebagian besar dari mereka tertarik terhadap pekerjaan STEM.
6. Penelitian Sarmiento dkk (2020) telah menerapkan asesmen berbasis STEAM di Philipina. Hasil penelitian menunjukkan bahwasannya penilaian berbasis STEAM dapat dijadikan asesmen pembelajaran terbaik karena

dapat membekalkan siswa mengenai keterampilan yang berkaitan dengan *technology*.

7. Penelitian Ozkan & Topsakal (2021) telah menerapkan pendekatan STEAM untuk meningkatkan kreativitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kreativitas siswa meningkat pada semua indikator sehingga pendekatan STEAM direkomendasikan untuk diterapkan pada proses pembelajaran.
8. Penelitian Agustina dkk (2018b) telah menerapkan asesmen autentik pada pendekatan STREAM berupa asesmen kinerja *skill* pada pembuatan akuaponik dan asesmen kinerja produk pada kemasan hasil panen kangkung. Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar mahasiswa memiliki kinerja merancang akuaponik dalam kategori cukup sampai baik. Produk kemasan kangkung yang dihasilkan berada pada kategori cukup.
9. Penelitian Agustina dkk (2019 & 2020a) telah mengembangkan perkuliahan menggunakan pendekatan STREAM yang dapat membekali keterampilan berfikir sistem dan kreativitas pada mahasiswa di perguruan tinggi melalui pembuatan produk nata de soya, kompos dan biopestisida menggunakan konten Biologi Terapan.
10. Penelitian Yusuf dkk (2018) telah menerapkan pembelajaran Biologi berbasis nilai-nilai *religion* yang memberikan hasil bahwa melalui pendekatan iman dan taqwa dalam pembelajaran Biologi materi sistem reproduksi berpengaruh signifikan terhadap peningkatan penguasaan konsep.