

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Penelitian

Sains dan teknologi merupakan dua hal yang terus berkembang dari waktu ke waktu. Sains dan teknologi sangat berperan dalam kehidupan di berbagai bidang, seperti bidang pendidikan, bidang kesehatan, bidang pertanian, bidang industri, dan lain-lain. Pemahaman tentang ilmu pengetahuan sains dan teknologi merupakan kebutuhan seseorang untuk hidup dalam masyarakat modern di mana ilmu pengetahuan dan teknologi berperan penting di dalam kehidupannya (OECD, 2014, hlm. 2). Kebutuhan akan pemahaman sains dan teknologi yang terus berkembang dapat terpenuhi dengan mengikuti pendidikan yang ada. Menurut Bahriah (2014, hlm. 79), pendidikan merupakan proses akademik yang tujuannya untuk meningkatkan nilai sosial, budaya, moral, serta mempersiapkan sumber daya manusia yang melek sains dan teknologi, yang mampu menghadapi tantangan dalam kehidupan nyata baik pada lingkup lokal maupun global. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Sulaiman (2000, hlm. 73) bahwa sains diajarkan untuk menghasilkan masyarakat yang melek sains untuk kepentingan individu, sosial dan masyarakat.

Melek sains atau literasi sains merupakan kemampuan menggunakan ilmu pengetahuan sains untuk mengidentifikasi pertanyaan dan untuk menarik kesimpulan berdasarkan bukti untuk memahami dan membantu membuat keputusan tentang fenomena yang terjadi di alam dan perubahan yang terjadi melalui aktivitas manusia (OECD dalam Holbrook dan Rannikmae, 2009, hlm. 280). Literasi sains sangat diperlukan oleh setiap manusia karena memahami sains dan teknologi merupakan pusat dari kesiapan seseorang untuk hidup di kehidupan masyarakat modern (OECD, 2013, hlm. 98).

Sebagai negara berkembang, Indonesia tidak terlepas dari arus perkembangan sains dan teknologi, sehingga literasi sains sangat perlu dimiliki oleh masyarakat Indonesia seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi. Akan tetapi, kemampuan literasi sains masyarakat Indonesia masih rendah, hal ini

dibuktikan oleh data hasil studi PISA dari tahun 2000 sampai 2012 yang mengukur tingkat kemampuan sains pada siswa berusia 15 tahun di berbagai negara anggota OECD (Tabel 1.1). PISA merupakan program asesmen yang memberikan informasi tentang bagaimana siswa dapat menanggapi beragam situasi di dalam kehidupan yang di dalamnya melibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi (OECD, 2013, hlm. 98).

**Tabel 1.1 Skor rata-rata literasi sains siswa Indonesia berdasarkan hasil studi PISA tahun 2000-2012**

<b>Tahun Studi</b>	<b>Skor Rata-rata Literasi Sains Siswa Indonesia</b>	<b>Skor Rata-rata Literasi Sains Siswa Internasional</b>	<b>Peringkat Literasi Sains Siswa Indonesia</b>	<b>Jumlah Negara Peserta</b>
2000	393	500	38	41
2003	395	500	38	40
2006	393	500	50	57
2009	383	500	60	65
2012	382	500	64	65

(sumber:<http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/survei-internasional-pisa>)

Menurut Trefil (dalam Sujana, 2014, hlm. 101) kimia merupakan salah satu cabang dari sains. Dengan demikian, tingkat kemampuan literasi sains siswa secara tidak langsung akan berdampak pula pada tingkat kemampuan literasi kimia siswa. Cigdemoglu dan Geban (2015, hlm. 304) mengungkapkan bahwa literasi kimia adalah kemampuan siswa dalam menggunakan dan menghubungkan informasi yang diberikan dalam permasalahan kimia dan kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuan dan keterampilan kimia dalam menunjukkan informasi yang komprehensif berkenaan dengan permasalahan sehari-hari. Perbedaan yang mendasar antara literasi sains dengan literasi kimia, menurut Barnea dkk. (dalam Celik, 2014, hlm. 2), bahwa literasi kimia adalah memahami benda partikulat di alam, reaksi kimia, hukum-hukum dan teori-teori kimia, dan memahami kegunaan ilmu kimia terkini di dalam kehidupan sehari-hari. Seseorang yang literat kimia dapat menggunakan pengetahuannya dalam kehidupan sehari-hari dan sebagai konsumen produk-produk dari teknologi baru (Shwartz dkk. 2006, hlm. 206).

Berdasarkan Tabel 1.1, skor rata-rata literasi sains siswa Indonesia sangat rendah, rendahnya skor literasi sains siswa Indonesia disebabkan karena siswa di Indonesia tidak dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang dimiliki terhadap permasalahan dalam kehidupan sehari-hari maupun teknologi yang sedang berkembang. Hal ini dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan oleh Odja dan Payu (2014, hlm. 7) bahwa kemampuan literasi sains siswa yang menjadi subjek penelitian lebih banyak pada kategori nominal, yaitu tingkat literasi sains paling rendah di mana siswa hanya dapat mengingat nama dari konsep-konsep atau istilah-istilah tetapi tidak dapat menjelaskan maknanya (Uno dan Bybee dalam Celik, 2014, hlm. 1) dan siswa yang menjadi subjek penelitian tidak ada yang memiliki kemampuan literasi sains kategori multidimensional, yaitu tingkat literasi sains paling tinggi, di mana siswa dapat memahami konsep-konsep sains dan teknologi berdasarkan perspektif filosofi dan histori, dan menghubungkan pemahamannya ke dalam kehidupan sosial dan kehidupan sehari-hari (Celik, 2014, hlm. 2). Skor literasi sains yang rendah secara tidak langsung akan berdampak pula pada kemampuan literasi kimia siswa. Oleh sebab itu, untuk membangun kemampuan literasi kimia siswa Indonesia, pemerintah Indonesia menerapkan kurikulum 2013 yang menjadi pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran.

Selain kurikulum yang diterapkan sebagai pedoman penyelenggaraan pembelajaran, menurut Hadi dan Mulyatiningsih (2009, hlm. 45), salah satu faktor yang secara konsisten signifikan mempengaruhi kemampuan literasi sains adalah fasilitas pendidikan, faktor ini secara tidak langsung akan mempengaruhi kemampuan literasi kimia. Salah satu fasilitas pendidikan adalah buku ajar. Buku ajar merupakan komponen penting dalam proses belajar mengajar selain guru dan siswa itu sendiri. Buku ajar merupakan buku yang digunakan untuk mempelajari atau mendalami suatu objek pengetahuan dan ilmu serta teknologi atau suatu bidang studi (Pusat Perbukuan Depdiknas dalam Rofiah dkk. 2015, hlm. 1). Hadi dan Mulyatiningsih (2009, hlm. 45) juga mengungkapkan bahwa kemampuan membaca merupakan faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains. Faktor ini juga secara tidak langsung dapat mempengaruhi kemampuan literasi kimia. Kemampuan membaca seseorang dipengaruhi oleh minat membaca.

Berdasarkan temuan *United Nations Development Programme* (UNDP) (dalam Putri, 2010, hlm. 1), posisi minat membaca Indonesia pada tingkat dunia berada pada peringkat ke-96, sejajar dengan Bahrain, Malta, dan Suriname. Hal ini jelas berpengaruh pada minat membaca siswa terhadap buku ajar kimia, minat membaca buku ajar kimia ini dapat dipengaruhi pula oleh anggapan bahwa materi kimia yang dipelajari dalam buku ajar kimia tidak bermanfaat di dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi yang sedang berkembang. Berdasarkan anggapan tersebut, diperlukan buku penunjang lain seperti buku pengayaan kimia agar siswa menyadari bahwa ilmu kimia yang dipelajari bermanfaat pada teknologi yang sedang berkembang, sehingga secara tidak langsung siswa di Indonesia memiliki literasi kimia.

Berdasarkan data dari Puskurbuk Dep. Pendidikan Nasional tahun 2012, jumlah buku pengayaan yang diterbitkan khususnya yang mengaitkan dengan konten kimia dan lulus uji kelayakan buku pengayaan dari Kemendikbud yaitu sebanyak 3 buah dari 272 buah buku pengayaan yang diterbitkan, atau sebesar 1,1% dari jumlah buku pengayaan yang diterbitkan, buku pengayaan kimia tersebut antara lain Laboratorium (Nugroho, 2011), Pengetahuan SAINSKU 1 (Tokoh Sains dan Molekul Atom) (Solicha dan Noriski, 2011), dan Bioteknologi (Nugroho, 2011). Selain itu, buku pengayaan kimia yang diterbitkan tersebut tidak mengangkat konteks teknologi yang sedang berkembang. Adapun penelitian (skripsi) terkait pengembangan buku pengayaan kimia yang telah dilakukan yaitu pengembangan buku pengayaan kimia yang mengulas tentang materi minyak bumi oleh Fitriyani (2016) dan buku pengayaan kimia yang dikembangkan oleh Cahyani (2014) yang mengulas tentang pencemaran udara, buku pengayaan yang telah dikembangkan tersebut masih tidak berbasis konteks teknologi yang sedang berkembang, sehingga penulis memandang perlu untuk mengembangkan suatu buku pengayaan kimia berbasis teknologi yang sedang berkembang.

Material yang sering digunakan pada teknologi yang sedang berkembang baru-baru ini adalah cairan ionik, hal ini karena sifatnya yang tidak mudah menguap, memiliki stabilitas termal yang tinggi, mudah dioksidasi dan direduksi, berfasa cair pada suhu ruangan, memiliki kerapatan yang rendah, dan ramah lingkungan, sehingga dapat digunakan dalam berbagai aplikasi seperti

elektrokimia, pelumas, katalis, serta aplikasi di bidang biokimia (Curnow, 2012, hlm. 120-121). Cairan ionik merupakan suatu garam dengan rumus  $[R]X$  yang memiliki titik leleh di bawah  $100^{\circ}\text{C}$ . Definisi ini digunakan karena cairan ionik berwujud cair pada suhu ruangan. Kebanyakan cairan ionik terdiri atas kation organik  $[R]^{+}$  dan anion anorganik  $X^{-}$  (Curnow, 2012, hlm. 118). Salah satu manfaat cairan ionik adalah dapat digunakan sebagai pelarut selulosa dalam proses isolasi nanoselulosa (Effendi dkk. 2015, hlm. 66). Menurut Ioelovich (dalam Effendi dkk. 2015, hlm. 61), nanoselulosa merupakan material baru dari selulosa yang ditandai dengan peningkatan kristalinitas, aspek rasio, luas permukaan, dan kemampuan dispersi, serta memiliki sifat biodegradasi. Menurut Morais dkk. (dalam Tan dkk. 2014, hlm. 1) nanoselulosa merupakan selulosa yang memiliki rentang diameter antara 1 sampai dengan 100 nanometer dan memiliki panjang sekitar puluhan sampai ratusan nanometer, memiliki aspek rasio yang relatif tinggi dan memiliki sifat struktur kristalin yang tinggi. Berdasarkan sifatnya, nanoselulosa menjadi sebuah bahan yang sangat berguna untuk berbagai aplikasi yang revolusioner di bidang teknologi, seperti *nano-coating*, sensor, dan lain-lain (Salas dkk. 2014, hlm. 383).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Tuntutan agar siswa dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang dimiliki pada situasi yang sedang terjadi di kehidupan sehari-hari dan terhadap teknologi yang sedang berkembang.
2. Literasi sains siswa di Indonesia masih rendah berdasarkan hasil studi PISA dari tahun 2000 sampai 2012, hal ini berdampak pada kemampuan literasi kimia siswa.
3. Salah satu faktor rendahnya literasi kimia siswa Indonesia adalah minat membaca siswa yang rendah.
4. Dibutuhkannya buku pengayaan yang membahas fenomena, isu-isu terkini, serta aplikasi dari konten kimia, misalnya pada konteks nanoselulosa agar siswa dapat menyadari ilmu kimia yang dipelajari dapat berguna di kehidupan sehari-hari terutama pada teknologi yang sedang berkembang, sehingga dapat membangun literasi kimia siswa.

Dari uraian di atas, penulis memandang perlu untuk melakukan penelitian pengembangan buku pengayaan konteks nanoselulosa untuk membangun literasi kimia siswa SMA. Oleh karena itu, penulis mengambil judul penelitian yaitu **“Pengembangan Buku Pengayaan Konteks Nanoselulosa untuk Membangun Literasi Kimia Siswa SMA”**.

## **B. Rumusan Masalah Penelitian**

Permasalahan utama yang dijawab pada penelitian ini adalah “Bagaimana merepresentasikan konteks nanoselulosa dalam bentuk buku pengayaan?”. Untuk mempermudah pengkajian secara sistematis terhadap permasalahan yang diteliti, maka rumusan masalah tersebut dibuat dalam bentuk pertanyaan yang lebih rinci sebagai berikut:

1. Bagaimana rumusan tujuan pembelajaran yang mencakup kompetensi ilmiah PISA 2012 dan tuntutan kurikulum 2013 yang harus dicapai siswa pada buku pengayaan konteks nanoselulosa?
2. Bagaimana konstruksi buku pengayaan konteks nanoselulosa yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan ?
3. Bagaimana hasil validasi ahli terhadap buku pengayaan konteks nanoselulosa yang dikembangkan?
4. Bagaimana hasil uji keterbacaan buku pengayaan konteks nanoselulosa yang dikembangkan?

Agar penelitian yang akan dilakukan lebih terarah dan memberikan gambaran yang lebih jelas, maka penelitian ini dibatasi pada:

1. Konteks nanoselulosa yang dikaji hanya dalam menjelaskan konsep polimer, karbohidrat, ikatan kovalen, sistem koloid, ikatan hidrogen, serta senyawa karbon (reaksi esterifikasi).
2. Kompetensi ilmiah PISA 2012 digunakan dalam pengembangan buku pengayaan konteks nanoselulosa meliputi:
  - a. Mengidentifikasi kata kunci untuk mencari informasi ilmiah;
  - b. Menggunakan pengetahuan sains di dalam situasi yang diberikan;
  - c. Menjelaskan atau menafsirkan fenomena secara ilmiah dan memprediksikan perubahannya;

- d. Mengidentifikasi gambaran, penjelasan, dan prediksi secara tepat;
  - e. Menafsirkan bukti ilmiah dan membuat serta mengkomunikasikan kesimpulan;
  - f. Menunjukkan ketertarikan terhadap sains;
  - g. Mendukung penelitian ilmiah;
  - h. Menunjukkan rasa tanggung jawab pada diri dan lingkungan.
3. Proses validasi yang dilakukan adalah validasi isi.
  4. Uji keterbacaan buku pengayaan konteks nanoselulosa yang dikembangkan menggunakan uji keterampilan.

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini secara umum adalah dihasilkannya buku pengayaan konteks nanoselulosa untuk membangun literasi kimia siswa SMA. Secara khusus, penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi terkait:

1. Diperoleh rumusan tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi ilmiah PISA 2012 dan kurikulum 2013 untuk konten kimia terkait pada konteks nanoselulosa.
2. Diperoleh konstruksi buku pengayaan konteks nanoselulosa yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.
3. Diperoleh informasi untuk perbaikan buku pengayaan yang dikembangkan berdasarkan hasil validasi isi buku pengayaan konteks nanoselulosa.
4. Diperoleh informasi untuk perbaikan buku pengayaan yang dikembangkan berdasarkan hasil uji keterbacaan buku pengayaan konteks nanoselulosa.

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut :

1. Bagi guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi tambahan buku pengayaan yang dapat digunakan dalam pembelajaran dalam rangka memperluas pengetahuan siswa terkait penggunaan nanoselulosa di kehidupan sehari-hari dan membangun kemampuan literasi kimia siswa.

## 2. Bagi siswa

Buku pengayaan yang dikembangkan dapat menambah minat siswa dalam mempelajari sains khususnya kimia dengan berawal dari fenomena yang ada di kehidupan sehari-hari, sehingga kemampuan literasi kimia siswa meningkat.

## 3. Bagi lembaga pendidikan terkait

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan masukan dan bahan pertimbangan dalam meningkatkan kualitas buku ajar, khususnya buku pengayaan.

## 4. Bagi penelitian lain

Memberikan motivasi untuk mengembangkan buku pengayaan berbasis kontekstual.

## **E. Struktur Organisasi Skripsi**

Skripsi ini dibuat dalam lima bab yang saling berkaitan. Susunan dari kelima bab tersebut yaitu pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, temuan dan pembahasan, serta simpulan, implikasi dan rekomendasi. Kelima bab tersebut disusun secara sistematis dan saling berkesinambungan.

Bab I merupakan pendahuluan yang terdiri atas latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi. Latar belakang masalah menjelaskan alasan penulis melakukan penelitian ini yang kemudian dirumuskan dalam suatu rumusan masalah. Pembatasan masalah menjelaskan batasan dari penelitian yang akan dilakukan agar penelitian yang dilakukan terarah. Tujuan penelitian dibuat untuk menjawab rumusan masalah yang diberikan. Manfaat penelitian menjelaskan gambaran mengenai manfaat dari penelitian ini. Struktur organisasi berisi sistematika penulisan, gambaran, serta keterkaitan dari setiap bab.

Bab II yaitu kajian pustaka yang berisi teori-teori yang diperoleh dari berbagai literatur. Teori-teori tersebut digunakan sebagai landasan dalam melakukan penelitian serta memroses hasil penelitian. Pada bab ini diulas teori-teori seputar literasi sains dan literasi kimia, serta tujuan pembelajaran, teori-teori ini digunakan untuk penentuan tujuan pembelajaran sebagai dasar dalam konstruksi buku pengayaan serta instrumen uji keterbacaan. Latar belakang

**Billy Oktor Abdilah Fauzi, 2016**

**PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN KONTEKS NANOSELULOSA UNTUK MEMBANGUN LITERASI KIMIA SISWA SMA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pengembangan kurikulum 2013, bahan ajar, buku ajar sebagai bahan ajar, buku pengayaan, analisis wacana, merupakan teori-teori yang digunakan sebagai landasan untuk mengonstruksi buku pengayaan konteks nanoselulosa. Uji keterbacaan, merupakan teori yang digunakan sebagai landasan dalam mengonstruksi instrumen uji keterbacaan dan untuk mengolah data hasil uji keterbacaan pada buku pengayaan yang dikembangkan, serta deskripsi materi terkait yaitu konteks nanoselulosa dan cairan ionik, konten polimer, karbohidrat, sistem koloid, ikatan kovalen, senyawa karbon (gugus fungsi dan reaksi esterifikasi), serta ikatan hidrogen, digunakan sebagai informasi materi yang disampaikan pada buku pengayaan yang dikembangkan.

Bab III yaitu metode penelitian yang berisi pemaparan desain penelitian yang diterapkan, partisipan dan tempat penelitian, pengumpulan data (seperti instrumen penelitian yang digunakan sesuai dengan rumusan masalah penelitian dan alur penelitian), serta analisis data yang membahas tentang teknik pengolahan data yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Bab IV yaitu temuan dan pembahasan yang berisi tentang hasil dari penelitian yang dilakukan dan pembahasannya. Bab V berisi simpulan dari hasil penelitian yang dilakukan untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian, implikasi berisi saran terhadap penelitian dalam jangka waktu dekat dan rekomendasi berisi saran terhadap penelitian secara meluas.