

## **Pengembangan Bahan Ajar Struktur dan Fungsi Tumbuhan Berbasis Stem-Inkuiri Untuk Meningkatkan Literasi Sains**

*Development of Inquiry-Based Plants Structure and Function Teaching Materials To Improve Science Literature*

Lulu Mantsuroh<sup>1\*</sup>, Syahmani<sup>2</sup>, Mella Mutika Sari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan IPA, FKIP ULM Banjarmasin, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP ULM Banjarmasin, Indonesia

\*Email: lulumantsuroh@gmail.com

### **ABSTRACT**

*The development of the 21st century requires students to improve scientific literacy skills aimed at facing competition for human resources, considering that human resources in Indonesia are still relatively low, there is a need for educational innovation. This research produces STEM-inquiry-based plant structure and function teaching materials to improve scientific literacy. The research objective was to determine the feasibility of STEM-inquiry-based plant structure and function teaching materials to improve scientific literacy. This research uses the Tessmer formative evaluation design flow in 1993. Data collection through a validation questionnaire conducted by 3 expert and analyzed using the Aiken'V formula and the Alpha Cronbach formula with the help of SPSS 26. Feasibility of this teaching material is seen from the results of the expert review module of 0,91 in the "Very High" category and the reliability of 0,94 in the "Very High" category, and the results of the expert review of the science literacy test instrument of 0,89 in the "Very High" category and the reliability of 0,89 in the "Very High" category. This shows that the development of STEM-inquiry-based plant structure and function teaching materials has met valid and reliable criteria so that it is feasible to use.*

**Keywords:** *inquiry, literacy, STEM, teaching materials*

### **ABSTRAK**

Perkembangan pendidikan abad 21 menuntut peserta didik untuk meningkatkan kemampuan literasi sains yang ditujukan untuk menghadapi persaingan sumber daya manusia, mengingat sumber daya manusia di Indonesia masih tergolong rendah maka perlu adanya inovasi pendidikan. Penelitian ini menghasilkan bahan ajar struktur dan fungsi tumbuhan berbasis STEM-inkuiri untuk meningkatkan literasi sains. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kelayakan bahan ajar struktur dan fungsi tumbuhan berbasis STEM-inkuiri untuk meningkatkan literasi sains. Penelitian ini menggunakan alur desain formatif evaluation Tessmer tahun 1993. Pengumpulan data melalui

angket validasi yang dilakukan oleh 3 orang ahli dan dianalisis menggunakan formula Aiken'V dan formula Alpha Cronbach dengan bantuan SPSS 26. Kelayakan bahan ajar ini dilihat dari hasil expert review modul sebesar 0,91 dalam kategori "Sangat Tinggi", dan reliabilitas sebesar 0,94 dalam kategori "Sangat Tinggi". Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar struktur dan fungsi tumbuhan berbasis STEM-inkuiri telah memenuhi kriteria valid dan reliabel sehingga layak untuk digunakan.

**Kata kunci:** bahan ajar, inkuiri, literasi, STEM

## PENDAHULUAN

Perkembangan dunia pendidikan abad 21 menuntut sumber daya manusia yang dapat bersaing menghadapi tantangan global. Sumber daya manusia merupakan salah satu kunci perbaikan perekonomian negara, untuk meningkatkan sumber daya manusia dalam suatu negara, maka perlu perbaikan dalam sistem pendidikannya, mengingat keadaan dan posisi sumber daya manusia di Indonesia yang masih tergolong rendah, maka perlu adanya inovasi pendidikan abad 21. Pendidikan dengan pembelajaran berbasis STEM sejalan dengan pendidikan abad 21 yakni agar peserta didik dapat memiliki kemampuan literasi sains dan mampu mengembangkan kompetensi yang dimiliki untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari baik dalam permasalahan lokal maupun global.

Pembelajaran berbasis STEM dapat melatih peserta didik untuk memecahkan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari dengan melibatkan literasi sains yang dimiliki oleh peserta didik (Jauhariyyah et al., 2017). Literasi sains adalah kemampuan untuk menyelesaikan suatu permasalahan ataupun fenomena yang ada dilingkungan dengan melibatkan pengetahuan sains untuk mendefinisikan permasalahan dan menarik kesimpulan (Sari, Jufri, & Santoso, 2019). PISA mendefinisikan literasi sains yang terdiri dari empat aspek yang saling terkait, yaitu konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap (OECD, 2016).

Aspek konteks fokus terhadap isu-isu atau persoalan baik personal, lokal/nasional maupun global. Aspek pengetahuan berfokus pada pemahaman tentang fakta, konsep maupun teori serta mengonstruksi dasar pengetahuan saintifik melalui konten, prosedural dan epistemik. Aspek kompetensi meliputi 3 hal yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah. Aspek sikap dapat dilihat dari ketertarikan terhadap sains dan teknologi, memahami segala sesuatu dengan pendekatan ilmiah secara tepat dan mengetahui isu-isu lingkungan.

PISA (*Programme for International Students Assessment*) 2018 telah mengevaluasi performa peserta didik pada 79 negara. Hasilnya peringkat literasi sains Indonesia masih tergolong rendah. Pencapaian rata-rata skor peserta didik di Indonesia untuk sains di peringkat ke-71, membaca di peringkat ke-74 dan matematika di peringkat ke-73 dari 79 negara yang dievaluasi (OECD, 2019). Berdasarkan data TIMSS tahun 2015, Indonesia memperoleh skor 397 dan menempati peringkat 45 dari 50 negara untuk bidang matematika dan menempati peringkat ke 45 untuk bidang sains (Mulis et al., 2015). Hal ini sudah membuktikan bahwa literasi sains peserta didik Indonesia masih rendah. Kurangnya ketersediaan perangkat pembelajaran yang dikembangkan oleh guru menjadi salah satu faktor yang turut mempengaruhi rendahnya literasi di Indonesia (Rosidi, 2017).

Perlu adanya inovasi-inovasi baru dalam perangkat pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan literasi sains di Indonesia. Berdasarkan undang-undang nomor 14 tahun 2005 pasal 1 ayat 1 guru dituntut untuk memiliki kemampuan dalam mengembangkan bahan ajar (Nessa, Hartono, & Hiltrimartin, 2017). Bahan ajar merupakan salah satu komponen perangkat pembelajaran yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk menggali informasi lebih dalam sesuai dengan kompetensi dasar yang ditetapkan dalam standar isi yang dijabarkan dalam silabus. Bahan ajar merupakan komponen penting dalam pelaksanaan proses belajar mengajar karena berisi materi pembelajaran yang memberikan pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Susetyadi, Permanasari, & Riandi, 2018)

Definisi lain terkait bahan ajar menurut Lyimo & Too (2017) menyatakan bahwa bahan ajar adalah alat yang digunakan untuk proses pembelajaran pada semua mata pelajaran. Olayinka (2016) mendefinisikan bahan ajar sebagai alat penting dan signifikan yang diperlukan untuk mengajar dan belajar dalam meningkatkan efisiensi dan meningkatkan kinerja siswa. Akpan, Okoli, Okpara, & State, (2017) juga menjelaskan bahwa bahan ajar merupakan objek atau perangkat yang membantu guru untuk menyajikan pelajaran mereka secara berurutan dan logis kepada peserta didik. Berdasarkan beberapa pendapat diatas, maka dapat disimpulkan bahwa bahan ajar merupakan alat, objek atau perangkat yang diperlukan untuk membantu guru menciptakan proses pembelajaran yang bermakna.

Tujuan penelitian pengembangan ini untuk mengetahui kelayakan bahan ajar struktur dan fungsi tumbuhan berbasis STEM-inkuiri untuk meningkatkan literasi sains. Bahan ajar yang dikembangkan pada penelitian ini adalah modul struktur dan fungsi tumbuhan berbasis STEM-Inkuiri. Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami untuk peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan sehingga peserta didik mampu belajar secara mandiri dengan bimbingan seminimal mungkin dari guru (Prastowo, 2014). Alasan peneliti melakukan pengembangan bahan ajar berupa modul berbasis STEM-Inkuiri pada materi struktur dan fungsi tumbuhan, karena materi ini seimbang dengan empat aspek literasi sains berupa konteks, kompetensi, pengetahuan dan sikap sehingga memungkinkan jika materi ini dapat membantu melatih peserta didik untuk meningkatkan literasi sainsnya dengan memadukan model inkuiri dan pendekatan STEM.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dan pengembangan ini, menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Metode R&D digunakan untuk menghasilkan produk berupa bahan ajar yang valid dan reliabel. Bahan ajar yang dikembangkan berupa modul struktur dan fungsi tumbuhan berbasis STEM-Inkuiri untuk meningkatkan literasi sains dan instrumen tes literasi sains. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *formatif evaluation* Tessmer tahun 1993, namun dalam penelitian ini hanya dibatasi sampai pada tahap *expert review*. Hal ini karena situasi dan kondisi tidak memungkinkan untuk dilaksanakan penelitian lebih lanjut karena adanya pandemi Covid 19. Prosedur pengembangan dalam penelitian ini diawali dengan tahap *self evaluation*. Tahap *self evaluation* (evaluasi diri) yaitu tahap peneliti menganalisis dan mendesain produk. Tahap selanjutnya adalah *expert review*, yaitu tahap validasi pakar oleh 3 orang validator. Validasi ini bertujuan untuk memeriksa kelayakan isi dari modul yang dinilai berdasarkan aspek komponen modul, desain modul, kesesuaian materi dan bahasa yang digunakan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan angket, yaitu angket validasi modul dan angket validasi instrumen tes literasi sains yang divalidasi oleh tiga orang ahli. Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan untuk melakukan analisis terhadap aspek-aspek penting yang berkaitan dengan pembelajaran yaitu aspek kurikulum, aspek karakteristik peserta didik dan analisis materi. Analisis kuantitatif dilakukan untuk mengolah data hasil validasi. Analisis data validasi dihitung menggunakan formula Aiken 'V' untuk mengetahui tingkat validitas bahan ajar dan menggunakan formula *Alpha Cronbach* ( $\alpha$ ) dengan bantuan SPSS 26 untuk mengetahui tingkat reliabilitas bahan ajar. Formula Aiken's V untuk menghitung koefisien validitas sebagai berikut:

$$V = \sum s / [n (c - 1)]$$

Keterangan :

S = r- lo

Lo = Nilai validitas yang rendah (dalam hal ini = 1)

c = Nilai validitas yang tertinggi (dalam hal ini = 5)

r = Nilai yang diberikan oleh validator

n = Banyaknya penilai (validator)

Rentang nilai validitas (V) yang diperoleh berkisar antara 0 sampai 1, semakin mendekati 1 atau sama dengan 1 maka nilai V sebuah item/butir soal juga semakin tinggi, dan sebaliknya mendekati 0 atau sama dengan 0 maka nilai V semakin rendah (Azwar, 2012). Kriteria validitas dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kriteria validitas

No	Koefisien Korelasi	Kriteria
1	0, 81 – 1, 00	Sangat Tinggi
2	0, 61 – 0, 80	Tinggi
3	0, 41 – 0, 60	Cukup
4	0, 21 – 0, 40	Rendah
5	0, 00 – 0, 20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2010)

Nilai persentase kesepakatan antar validator (konsistensi antar validator) terhadap suatu instrumen yang disebut dengan *percentage of agreement* (R) diukur menggunakan formula dari Borich sebagai berikut:

$$R = 100\% \left( 1 - \frac{A-B}{A+B} \right)$$

Keterangan :

R = *percentage of agreement*

A = skor tertinggi yang diberikan validator

B = skor terendah yang diberikan validator (Masnah., Syahmani., & Kusasi, 2018)

Tingkat persetujuan antar validator dapat diinterpretasikan berdasarkan tabel kriteria *percentage of agreement* di bawah ini.

Tabel 2. Kriteria *percentage of agreement* (R)

No	Persentase yang diperoleh	Kriteria R
----	---------------------------	------------

1	85,01% - 100,00%	Sangat baik
2	70,01% - 85,00%	Baik
3	50,01% - 70,00%	Cukup
4	01,00% - 50,00 %	Kurang

(Akbar, 2017)

Mengukur keandalan setiap item yang digunakan dalam instrumen penelitian, peneliti melakukan analisis reliabilitas menggunakan *Alpha Cronbach* karena skor yang dihasilkan dari instrumen penelitian merupakan rentang 1-5. Kriteria suatu instrumen penelitian yang menggunakan teknik *Alpha Cronbach* dikatakan reliabel jika koefisien reliabilitas > 0,6. Semakin koefisien reliabilitas mendekati 1,00 maka semakin tinggi reliabilitasnya, sebaliknya semakin mendekati 0,00 maka semakin rendah reliabilitasnya (Azwar, 2012). Berikut ini pedoman untuk memberikan interpretasi reliabilitas.

Tabel 3. Interpretasi Reliabilitas

No	Koefisien Korelasi	Kriteria
1	$0,81 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
2	$0,61 < r \leq 0,80$	Tinggi
3	$0,41 < r \leq 0,60$	Cukup
4	$0,21 < r \leq 0,40$	Rendah
5	$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2010)

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Modul Struktur dan Fungsi Tumbuhan Berbasis STEM-Inkuiri untuk Meningkatkan Literasi Sains.

Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul struktur dan fungsi tumbuhan berbasis STEM-Inkuiri untuk meningkatkan literasi sains. Asrizal, Amran, Ananda, Festiyed & Sumarmin (2018) menyimpulkan dalam penelitiannya bahwa pengembangan bahan ajar yang terintegrasi ilmu sangat mendukung proses belajar mengajar dan penggunaan bahan ajar yang terintegrasi ilmu efektif dalam meningkatkan aspek pengetahuan, melek digital termasuk literasi sains, fungsional dan visual. Pengembangan bahan ajar berbasis STEM-Inkuiri yang dikembangkan oleh peneliti mengintegrasikan beberapa disiplin ilmu diantaranya yaitu sains, teknologi, enjiniring dan matematika yang berfokus pada proses pembelajaran pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Hal ini sejalan dengan penelitian Rusyati, Permanasari, & Ardianto (2019) yang menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis STEM menghasilkan bahan ajar dengan karakteristik yang memuat konsep utuh dan kaya materi yang mendukung peningkatan literasi sains dan teknologi, bahkan juga mendapatkan tanggapan positif dari peserta didik. Pengembangan bahan ajar berbasis STEM terbukti mampu meningkatkan literasi sains peserta didik, namun perlu adanya suatu model pembelajaran yang dapat melatih kemampuan peserta didik untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan nyata berdasarkan prosedur ilmiah. Menurut Wenning (2004) model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat memfasilitasi peserta didik SMP dalam menggunakan bahan ajar sehingga proses peserta didik mengkonstruksi pengetahuan akan optimal. Model inkuiri terbimbing yang digunakan yaitu POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*)

merupakan pembelajaran yang berorientasi proses yang berpusat pada peserta didik dengan menerapkan *learning cycle* dalam kegiatan inkuiri terbimbing (Malik, Oktaviani, & Handayani, 2017).

Pengembangan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing berdasarkan penelitian Prasetya, Gani, & Sulastri (2019) diketahui juga dapat meningkatkan literasi peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis STEM dengan model inkuiri terbimbing mungkin dapat meningkatkan literasi sains peserta didik. Pembelajaran IPA dengan berbasis STEM menurut penelitian Ismail, Permanasari, & Setiawan (2016) efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik bahan ajar IPA seimbang dengan empat aspek literasi sains menurut penelitian yang dilakukan oleh Cristina, Rusilowati, & Sunarno (2016) yang menyatakan bahwa bahan ajar IPA layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Materi struktur dan fungsi tumbuhan memuat empat aspek literasi sains berupa konteks, kompetensi, pengetahuan dan sikap yang dapat difasilitasi dengan model inkuiri terbimbing yang dikaitkan dengan pendekatan STEM.

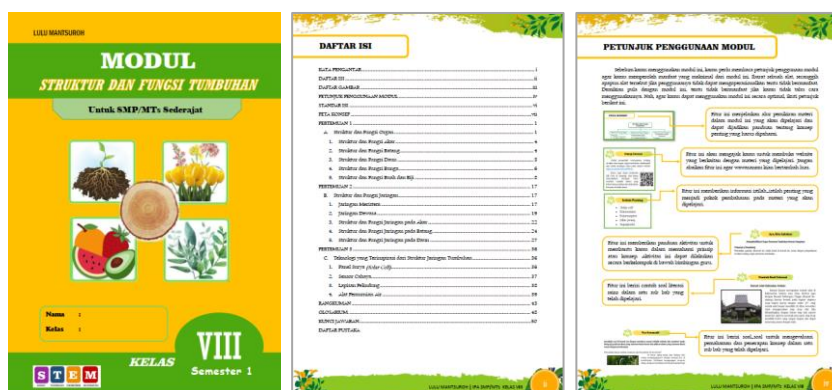
Pendekatan STEM di dalam modul yang dikembangkan dapat ditemukan pada aktivitas peserta didik dalam sub bab teknologi yang terinspirasi dari struktur dan fungsi tumbuhan yang memuat empat disiplin ilmu dalam pendekatan STEM yang dapat dikaitkan langsung dengan model pembelajaran inkuiri, sehingga pembelajaran IPA berbasis STEM dapat memfasilitasi peserta didik bagaimana mengkonstruksi konsep, prinsip sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk mengembangkan produk, proses maupun sistem yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Disiplin ilmu dalam pendekatan STEM sangat tepat jika diterapkan dalam pembelajaran IPA.

Modul yang dikembangkan didesain dengan memperhatikan beberapa aspek diantaranya aspek kelengkapan komponen modul, aspek desain modul, aspek kesesuaian materi, aspek bahasa dan keterbacaan. Sesuai dengan judul penelitian, modul struktur dan fungsi tumbuhan berbasis STEM-Inkuiri untuk meningkatkan literasi sains dan diharapkan dapat memfasilitasi peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuannya dalam upaya untuk meningkatkan literasi sains dan menerapkannya dalam kehidupan nyata. Modul yang dikembangkan juga memperhatikan lima karakteristik sebuah modul yaitu *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, adaptif, dan *userfriendly*.

1. *Self Instruction*, memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri agar tidak bergantung pada modul lainnya. *Self Instruction* dapat terpenuhi jika modul tersebut: memuat tujuan pembelajaran yang jelas; materi pembelajaran dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik; ketersediaan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran; terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya; kontekstual; bahasanya sederhana dan komunikatif; adanya rangkuman materi pembelajaran; adanya umpan balik atas penilaian peserta didik; dan adanya informasi tentang rujukan.
2. *Self Contained*, memuat seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan oleh peserta didik. Karakteristik ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, yang dimaksudkan tuntas yaitu peserta didik dapat memperoleh pembelajaran dengan baik dan dapat menjawab pertanyaan maupun soal yang diberikan oleh guru dengan memperoleh umpan balik diatas 80% ke atas dengan tingkat penguasaan materi baik serta dapat memecahkan permasalahan dalam kehidupan nyata berdasarkan prosedur ilmiah sesuai dengan modul dalam fitur aktivitas ayo kita

- lakukan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan aktivitas sesuai dengan sintaks model inkuiri.
3. *Stand Alone*, modul yang dikembangkan tidak bergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain. Peserta didik tidak perlu bahan ajar lain untuk mempelajari atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Karakteristik modul yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang untuk membantu peserta didik secara individual dalam mencapai tujuan pembelajaran dan tidak dibantu oleh bahan ajar lain.
  4. Adaptif, modul sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Modul yang adaptif adalah jika modul dapat digunakan sampai kurun waktu tertentu. Fitur yang mendukung karakteristik adaptif yaitu fitur cakap literasi yang memuat teknologi di dalamnya yaitu QR *code* yang membuat peserta didik terhubung langsung dengan teknologi.
  5. *User Friendly* (bersahabat/akrab), modul yang dikembangkan memuat instruksi dan paparan informasi bersifat sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan. Modul yang dikembangkan juga disusun semenarik mungkin dengan menyesuaikan materi pembelajaran untuk memunculkan minat peserta didik dan rasa ingin tahu peserta didik untuk membaca modul.

Berikut ini adalah beberapa gambaran dari desain produk modul yang telah dikembangkan:



Diharapkan modul struktur dan fungsi tumbuhan berbasis STEM-Inkuiri untuk meningkatkan literasi sains dapat membantu peserta didik dalam upaya melatih kemampuan peserta didik untuk meningkatkan literasi sains, dan diharapkan modul ini dapat membantu peserta didik di seluruh Indonesia, karena modul ini tidak hanya berisikan konteks lokal tetapi juga memuat konteks global dan internasional sehingga memungkinkan untuk memfasilitasi peserta didik di luar Kalimantan Selatan. Konteks lokal, global dan internasional di dalam modul dapat di jumpai pada beberapa kegiatan seperti termuat pada kegiatan Ayo, Berliterasi Sains, Contoh Soal Literasi Sains dan juga di dalam Tes Formatif. Berikut beberapa gambaran terkait konteks yang termuat di dalam modul:







maupun pernyataan yang tepat untuk memfasilitasi peserta didik dalam mengidentifikasi pertanyaan yang diberikan.

### Uji Validitas dan Reliabilitas Modul dan Instrumen Tes Literasi

Validasi ini bertujuan untuk memeriksa kelayakan isi dari modul yang dinilai berdasarkan aspek kelengkapan komponen modul, desain modul, kesesuaian materi, bahasa dan keterbacaan yang digunakan. Selain untuk memeriksa kelayakan modul, validasi juga bertujuan untuk memeriksa kelayakan instrumen tes literasi sains yang dinilai berdasarkan aspek kompetensi literasi sains yang dibutuhkan. Ukuran kualitas pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini ditinjau dari validitas isi melalui statistik Aiken's V. Validitas isi (*content validity*) dilakukan untuk mengetahui sejauh mana isi sebuah instrumen dapat mengukur apa yang seharusnya diukur.

Hasil validasi setiap aspek dituangkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Validasi dan Reliabilitas Modul

No	Aspek	Koefisien V	R	$\alpha$
1	Komponen Modul	0,91	88,89%	0,99
2	Desain Modul	0,84	88,89%	1,00
3	Kesesuaian Materi	0,96	95,24%	0,78
4	Bahasa	0,92	88,89%	1,00
<b>Rata-Rata</b>		<b>0,91</b>	<b>90,48%</b>	<b>0,94</b>

Berdasarkan hasil validasi modul, nilai validasi sebesar 0,91 dengan kriteria "Sangat Tinggi" dan nilai *percentage of agreement* sebesar 90,48 % dengan kriteria "Sangat Baik", serta nilai  $\alpha$  sebesar 0,94 dengan kriteria "Sangat Tinggi". Validitas modul sangat tinggi karena memiliki nilai validitas mendekati 1 yang artinya modul ini menjalankan fungsi ukurnya dengan tepat dan akurat sesuai dengan apa yang akan diukur. Nilai R (*percentage of agreement*) modul diperoleh lebih besar dari 75% yang artinya konsistensi antar validator terhadap modul memiliki persentase kesepakatan antar validator sangat baik. Nilai  $\alpha$  modul memiliki reliabilitas sangat tinggi karena nilai  $\alpha$  mendekati 1 yang artinya modul ini memiliki konsistensi atau keajegan yang sangat kuat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa modul struktur dan fungsi tumbuhan berbasis STEM-Inkuiri untuk meningkatkan literasi sains dinyatakan valid dan reliabel sehingga layak untuk digunakan.

Hasil dari perhitungan validasi dan reliabilitas instrumen tes literasi sains dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Validasi Instrumen Tes Literasi Sains

No	Kompetensi Literasi Sains	No. Soal	Koef. V	R	$\alpha$
1	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	1, 3,4,5,6,7	0,89	85,19%	0,89
2	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	8	0,83	77,78%	0,87
3	Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah	2,9,10	0,97	96,29%	0,91
<b>Rata-Rata</b>			<b>0,89</b>	<b>86,42%</b>	<b>0,89</b>

Berdasarkan tabel diatas, pada indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah diperoleh nilai koefisien validitas sebesar 0,89 memiliki kriteria “Sangat Tinggi” dengan nilai R (*percentage of agreement*) sebesar 85, 19% memiliki kriteria “Sangat Baik” dan diperoleh nilai  $\alpha$  sebesar 0,89 dengan kriteria “Sangat Tinggi”. Indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah diperoleh nilai koefisien validitas sebesar 0,83 memiliki kriteria “Sangat Tinggi” dengan nilai R (*percentage of agreement*) sebesar 77,78% memiliki kriteria “Baik” dan diperoleh nilai  $\alpha$  sebesar 0,87 dengan kriteria “Sangat Tinggi”. Indikator menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah diperoleh nilai koefisien validitas sebesar 0,97 memiliki kriteria “Sangat Tinggi” dengan nilai R (*percentage of agreement*) sebesar 96,29% memiliki kriteria “Sangat Baik” dan diperoleh nilai  $\alpha$  sebesar 0,91 dengan kriteria “Sangat Tinggi”. Nilai setiap indikator selanjutnya dirata-ratakan, sehingga diperoleh nilai validasi instrumen tes literasi sains sebesar 0,89 yang artinya memiliki kriteria validitas “Sangat Tinggi”, dengan nilai R (*percentage of agreement*) sebesar 86,42% yang artinya memiliki kriteria “Sangat Baik”, dan diperoleh nilai  $\alpha$  sebesar 0,89 dengan kriteria “Sangat Tinggi”. Berdasarkan hasil perhitungan validitas dan reliabilitas, instrumen tes literasi sains memenuhi kriteria valid dan reliabel sehingga layak untuk digunakan.

Berdasarkan undang-undang nomor 14 tahun 2005 pasal 1 ayat 1, guru dituntut untuk memiliki kemampuan dalam mengembangkan bahan ajar. Bahan ajar adalah salah satu acuan dalam penyampaian ilmu kepada peserta didik saat kegiatan belajar mengajar. Oleh sebab itu, kebutuhan akan pentingnya pengembangan bahan ajar bagi guru sangat dibutuhkan untuk menunjang kegiatan pembelajaran yang bermakna dan memberikan pengetahuan serta keterampilan yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik pada zaman sekarang. Hal ini dikarenakan pendidikan abad 21 menuntut peserta didik memiliki literasi sains dan juga teknologi sebagai bekal untuk melatih kemampuan dan bakat peserta didik menghadapi permasalahan abad 21 serta mampu memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari dengan melibatkan literasi sains yang dimiliki peserta didik.

Kebutuhan akan pengembangan bahan ajar ini sangat dibutuhkan oleh peserta didik mengingat belum tersedianya bahan ajar pada materi struktur dan fungsi tumbuhan yang berbasis STEM-Inkuiri untuk meningkatkan literasi sains peserta didik, hal ini juga yang menjadi salah satu alasan peneliti mengembangkan bahan ajar ini. Ketersediaan bahan ajar dalam suatu sistem pendidikan perlu ditingkatkan lagi untuk upaya peningkatan kualitas mutu pendidikan di Indonesia. Mengingat keadaan dan posisi sumber daya manusia di Indonesia masih tergolong rendah, peran pendidik sangat berpengaruh dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban manusia yang bermartabat.

Adapun beberapa kelemahan dan kendala yang dimiliki dalam penelitian dan pengembangan antara lain:

1. Produk yang dikembangkan dibatasi hanya sampai pada tahap *expert review* karena terkendala untuk melakukan penelitian lebih lanjut akibat adanya pandemi Covid 19.
2. Instrumen tes literasi sains belum diujicobakan kepada peserta didik, mengingat situasi dan kondisi yang belum stabil.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan proses pengembangan dan hasil validasi bahan ajar, peneliti dapat menyimpulkan bahwa spesifikasi bahan ajar yang dibuat sudah memfasilitasi

peserta didik SMP untuk meningkatkan literasi sains. Hasil *expert review* modul dan instrumen tes literasi sains menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar struktur dan fungsi tumbuhan berbasis STEM-Inkuiri untuk meningkatkan literasi sains telah memenuhi kriteria valid dan reliabel sehingga layak untuk digunakan. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk guru dalam upaya meningkatkan literasi sains peserta didiknya. Penggunaan bahan ajar yang berbasis pendekatan STEM sudah terbukti dapat meningkatkan literasi sains, hal ini sejalan dengan penelitian Rusyati, Permanasari, & Ardianto (2019) yang menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis STEM menghasilkan bahan ajar dengan karakteristik yang memuat konsep utuh dan kaya materi yang mendukung peningkatan literasi sains dan teknologi, serta memperoleh tanggapan positif dari peserta didik. Sehingga implikasi dari penelitian ini yaitu penggunaan bahan ajar yang berbasis STEM dapat memfasilitasi guru dan peserta didik dalam upaya meningkatkan literasi sains peserta didik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability, and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45, hal. 131-142.
- Akbar, S. (2017). *Instrumen perangkat pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Akpan, V. I., Okoli, A. C., Okpara, M., & Federal. (2017). Effect of the use of instructional materials on academic performance of pupils in ikwano abia state. *International Journal of Trend in Research and Development*, 4(1), 247-250.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asrizal, Amran, A., Ananda, A., Festiyed, F., & Sumarmin, R. (2018). The development of integrated science instructional materials to improve students' digital literacy in scientific approach. *Jurnal Pendidikan IPA*, 7(4), 442-450.
- Azwar, S. (2012). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Borich, G. (2003). *Observations skills for effective teaching*. New Jersey: Pearson Education Ltd.
- Cristina, A., Rusilowati, A., & Sunarno. (2016). Pengembangan bahan ajar IPA terpadu berbasis literasi sains bertema aplikasi konsep energi dalam kehidupan. *Unnes Physics Education Journal*, 5(1), 35-41.
- Ismail, I., Permanasari, A., & Setiawan, W. (2016). Efektivitas virtual lab berbasis STEM dalam meningkatkan literasi sains siswa dengan perbedaan gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 2(2), 190-201.
- Jauhariyyah, F., Suwono, H., & Ibrohim. (2017). Science, technology, engineering, and mathematics project based learning (STEM-PjBL) pada pembelajaran sains. *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 2, hal. 432-436.
- Lyimo, N., & Too, J. (2017). Perception of teachers on availability of instructional materials and physical facilities in secondary schools of Arusha District, Tanzania. *International Journal of Educational Policy Research and Review*, 4(5), 103-112.
- Malik, A., Oktaviani, V., & Handayani, W. (2017). Penerapan model process oriented guided inquiry learning (POGIL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 127-136.
- Masnah, Syahmani, & Kusasi, M. (2018). Pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model inkuiri berbantuan schoology untuk meningkatkan hasil

- belajar pengetahuan dan keterampilan metakognisi pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. *Journal of Chemistry and Education*, 1(3), 225-236.
- Mulis, I., Martin, O., Foy, P., & Hooper, M. (2015). *TIMSS 2015 international results in mathematics*. Lynch School of Education, Boston College: TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Nessa, W., Hartono, Y., & Hiltrimartin, C. (2017). Pengembangan buku siswa materi jarak pada ruang dimensi tiga berbasis science, technology, engineering, and mathematics (STEM) problem-based learning di kelas X. *Jurnal Elemen*, 3(1), 1-14.
- OECD. (2016). *PISA 2015 results in focus*. New York: Columbia University.
- OECD. (2019). *PISA 2018 results combined executive summaries volume I, II, & III*. PISA Program for International Student Assessment.
- Olayinka, A. (2016). Effects of instructional materials on secondary schools students' academic achievement in social studies in Ekiti State, Nigeria. *World Journal of Education*, 6(1), 32-39.
- Permanasari, A. (2016). STEM education : inovasi dalam pembelajaran sains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)* (hal. 23-34). Bandung: UPI.
- Prasetya, C., Gani, A., & Sulastrri. (2019). Pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis inkuiri terbimbing pada materi hidrolisis garam untuk meningkatkan literasi sains. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(1), 34-41.
- Praswoto, A. (2014). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rosidi, I. (2017). Uji kelayakan perangkat pembelajaran pengelolaan limbah dengan pendekatan TASC (thinking actively in a social context). *Science Education Journal*, 1(1), 7-18.
- Rusyati, Permanasari, A., & Ardianto, D. (2019). Rekonstruksi bahan ajar berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains dan teknologi siswa pada konsep kemagnetan. *Journal of Science Education an Practice*, 2(2), 10-22.
- Sari, B., Jufri, W., & Santoso, D. (2019). Pengembangan bahan ajar IPA berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan literasi sains. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(2), 219-277.
- Susetyadi, A., Permanasari, A., & Riandi, R. (2018). Analyzing concept for developing STEM-based integrated science teaching materials theme "blood". *International Conference of Primary Education Research Pivotal Literature and Research UNNES 2018* (hal. 11-14). Bandung: Atlantis Press.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and conducting formative evaluations: Improving the quality of education and training*. London: Kogan.
- Wening, C.J. (2004). Levels of inquiry: hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 2(3).