



MODUL PERTUMBUHAN TANAMAN AGLAONEMA BERBASIS *MODIFIED INQUIRY* UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN HIPOTESIS PESERTA DIDIK

Triana Asih^{1*}, Suharno Zen², Rasuane Noor³
^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Metro
*e-mail: trianaasih35@gmail.com

Abstrak

Keterampilan hipotesis merupakan dasar penalaran dari sebuah teori untuk menjelaskan suatu permasalahan yang berasal dari observasi maupun eksperimen yang sangat diperlukan untuk menjalankan kompetensi Psikomotorik peserta didik. Proses pembelajaran yang menekankan berfikir ilmiah belum sepenuhnya dirancang oleh para pendidik. Terbukti dari analisis latar belakang penelitian 5 mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro tahun 2020 peserta didik pada jenjang sekolah menengah atas kesulitan dalam menyusun suatu hipotesis. Metode *modified inquiry* merupakan salah satu metode pembelajaran yang menekankan proses keterampilan hipotesis. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan modul pertumbuhan tanaman aglaonema berbasis *modified inquiry* yang dapat membangun keterampilan hipotesis peserta didik.

Penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE (*Analysis – Design – Development – Implementation - Evaluation*). Hasil validasi desain memperoleh penilaian 88% dengan kriteria penilaian sangat baik, hasil validasi materi memperoleh rata-rata penilaian 89,33% dengan kriteria penilaian sangat baik. Hasil penilaian respon peserta didik sebesar 87,13% dengan kriteria penilaian sangat baik. Presentase penilaian respon peserta didik terhadap pemahaman Pengembangan keterampilan hipotesis sebesar 83,8% dengan kriteria penilaian sangat baik. Simpulan, Modul pertumbuhan tanaman aglaonema berbasis model *Modified inquiry* dapat mengembangkan keterampilan hipotesis peserta didik.

Kata kunci: modul pertumbuhan aglaonema, *modified inquiry*, keterampilan hipotesis

Abstract

Hypothesis skills are the reasoning basis of a theory to explain a problem that comes from observation and experimentation which is very necessary to carry out the psychomotor competence of students. The learning process that emphasizes scientific thinking has not been fully designed by educators. It is evident from the analysis of the research background of 5 Biology Education students at the Muhammadiyah Metro University in 2020, students at senior high school have difficulty in formulating a hypothesis. The modified inquiry method is one of the learning methods that emphasizes the process of hypothetical skills. The purpose of this study was to develop a modified inquiry-based aglaonema plant growth module that can build students' hypothetical skills.

This development research uses the ADDIE (Analysis - Design - Development - Implementation - Evaluation) model. The results of design validation obtained an assessment of 88% with very good assessment criteria, the results of material validation obtained an average rating of 89.33% with very good assessment criteria. The results of the assessment of student responses are 87.13% with very good assessment criteria. The percentage of students' responses to the understanding of developing hypothetical skills is 83.8% with very good assessment criteria. In conclusion, the Aglaonema plant growth module based on the Modified inquiry model can develop students' hypothetical skills.

Keywords: *aglaonema growth module, modified inquiry, hypothesis skills*

PENDAHULUAN

Berpikir ilmiah merupakan prosedur utama dalam pembelajaran sains. Proses pembelajaran yang menekankan berfikir ilmiah belum sepenuhnya dirancang oleh para pendidik. Terbukti dari analisis latar belakang penelitian 5



mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro tahun 2020 peserta didik pada jenjang menengah kesulitan dalam menyusun suatu hipotesis.

Hipotesis disebut juga dengan dugaan sementara. Hipotesis merupakan dasar penalaran dari sebuah teori untuk menjelaskan suatu permasalahan yang berasal dari observasi maupun eksperimen yang sangat diperlukan untuk menjalankan kompetensi Psikomotorik peserta didik (Asih, 2019).

Metode *modified inquiry* merupakan salah satu metode pembelajaran yang menekankan proses keterampilan hipotesis dalam sintaks pelaksanaannya, dan memodifikasi proses eksperimen, pengamatan, atau rancangan percobaan. Permasalahan diberikan atau dirancang oleh pendidik. Pendidik juga berfungsi sebagai narasumber untuk mengarahkan peserta didik membuat hipotesis yang baik dan benar sesuai dengan teori-teori yang relevan. Langkah pembelajaran *modified inquiry* akan dikemas ke dalam modul.

Modul adalah bahan ajar yang di dalamnya terdapat lembar kerja yang dapat dipelajari mandiri oleh peserta didik. Zahriani (2015) mengembangkan bahan ajar modul berbasis inkuiri terbimbing dan menampilkan materi-materi dalam kehidupan sehari-hari yang sesuai karakteristik peserta didik dapat meningkatkan minat belajar. Pernyataan tersebut menekankan bahwa modul dapat meningkatkan kemampuan peserta didik membuat hipotesis dikarenakan modul dapat meningkatkan minat belajar.

Modul mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri sehingga kelebihanannya, peserta didik mampu mengerjakan modul di mana saja, bisa di rumah atau di sekolah. Peserta didik juga mampu mengukur kemampuan yang dimiliki agar lebih bisa memahami dengan baik. Peserta didik dapat menggunakan modul secara kelompok mengerjakan bersama peserta didik yang lainnya, sehingga peserta didik bisa mengukur kemampuan masing-masing. Tjiptiany, *et al* (2016). Berdasarkan hal tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah mengembangkan modul pertumbuhan tanaman *aglaonema* berbasis *modified inquiry* yang dapat membangun keterampilan hipotesis peserta didik.

Inquiry sebenarnya berasal dari kata *to inquire* yang berarti ikut serta, atau terlibat, dalam mengajukan pertanyaan-pertanyaan, mencari informasi dan melakukan penyelidikan. Inkuiri juga dapat diartikan sebagai proses bertanya dan mencari tahu jawaban terhadap pertanyaan ilmiah yang diajukannya. Pertanyaan ilmiah adalah pertanyaan yang dapat mengarahkan pada kegiatan penyelidikan terhadap objek pertanyaan. Dengan kata lain, inkuiri adalah suatu proses untuk memperoleh dan mendapatkan informasi dengan melakukan observasi dan atau eksperimen untuk mencari jawaban atau memecahkan masalah terhadap pertanyaan atau rumusan masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis dan logis (Mubarak & Dani: 2015). Selanjutnya Muhfahroyin (2010) menyatakan bahwa pembelajaran konstruktivistik sebagai pembelajaran yang memberdayakan berpikir kritis. *Inquiry learning* merupakan pembelajaran konstruktivistik, dalam kegiatannya membuat peserta didik mampu mencapai kompetensi secara maksimal karena proses pembelajarannya peserta didik diarahkan terhadap fakta-fakta yang nyata dan berkaitan secara langsung dengan memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar langsung, rumusan masalah yang dirancang oleh guru sehingga peserta didik dapat membuat hipotesis dan menemukan sendiri jawaban dari permasalahan yang ada (Hendarwati: 2013).



Terdapat tiga metode *inquiry* yaitu Inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*) model pembelajaran ini, guru menyediakan bimbingan atau petunjuk yang cukup luas kepada peserta didik dalam kegiatan-kegiatan atau dengan kata lain sebagian besar perencanaan pembelajarannya yang dibuat oleh guru. Inkuiri bebas (*Free Inquiry*) Kegiatan *free inquiry* dilakukan setelah peserta didik mempelajari dan mengerti bagaimana memecahkan suatu problema dan telah memperoleh pengetahuan cukup tentang bidang studi tertentu serta telah melakukan *modified inquiry*. Inkuiri dimodifikasi (*Modified inquiry*) Guru hanya berperan memberikan permasalahan kemudian mengajak peserta didik untuk memecahkan permasalahan tersebut melalui kegiatan pengamatan percobaan atau prosedur penelitian (Jumini: 2013).

Langkah langkah yang perlu diikuti dalam pembelajaran inkuiri adalah sebagai berikut: a. Orientasi b. Merumuskan masalah c. Merumuskan hipotesis d. Mengumpulkan data e. Menguji hipotesis f. Merumuskan kesimpulan. Metode inkuiri modifikasi merupakan jenis dari *inquiry* terstruktur yaitu peserta didik mengadakan penyelidikan dan penemuan yang berdasarkan pada pertanyaan dan prosedur yang disediakan guru. Prosedur dasar dalam metode pembelajaran *inquiry* modifikasi merupakan langkah dari pelaksanaan metode *inquiry* namun ada beberapa hal yang membedakan dimana tenaga pendidik juga bertindak sebagai narasumber dalam pelaksanaan metode pembelajaran *inquiry*. *Inquiry* termodifikasi, guru hanya memberikan problem saja kemudian peserta didik diundang untuk memecahkan problem tersebut melalui pengamatan eksplorasi dan atau melalui prosedur penelitian untuk memperoleh jawabannya Metode pembelajaran *inquiry* yang telah dimodifikasi, peserta didik harus didorong untuk memecahkan problem-problem dalam kerja kelompok atau perorangan”. Guru merupakan narasumber yang tugasnya hanya memberikan bantuan yang diperlukan untuk menjamin bahwa peserta didik tidak menjadi frustrasi atau gagal (Mubarak & Dani: 2015).

Modul yaitu suatu paket program yang disusun dalam bentuk satuan tertentu dan disesain sedemikian rupa guna kepentingan belajar peserta didik. Satu paket modul biasanya memiliki komponen petunjuk guru, lembaran kegiatan peserta didik, lembaran kerja peserta didik, kunci lembaran kerja, lembaran tes, dan kunci lembaran tes.

Prastowo (2012) menjabarkan bahwa Modul memiliki isi sebagai berikut, Kompetensi Inisi (KI), Kompetensi dasar (KD, Indikator pencapaian, petunjuk penggunaan modul, materi serta lembar kegiatan peserta didik, glosarium, daftar pustaka dan kunci jawaban. Modul yang baik akan mencakup semua isi modul serta materi yang menarik agak minat peserta didik mampu membangkitkan keaktifan di dalam kelas.

Komponen penyusun modul dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Judul Modul
- b. Petunjuk umum, meliputi:
 - 1) Kompetensi Dasar
KD (Kompetensi Dasar) pengetahuan keterampilan dan sikap minimal yang harus dicapai oleh peserta didik harus menunjukkan bahwa peserta didik telah menguasai standar kompetensi dasar yang telah ditetapkan.
 - 2) Pokok bahasan



Merupakan bahan yang akan menjelaskan tentang inti dari sesuatu yang akan dibahas. Pokok bahasan yang akan dijelaskan di depan kelas oleh guru dan peserta didik mendengarkan arahan dari guru tersebut

3) Indikator pencapaian

Merupakan perilaku yang dapat diukur atau diobservasi untuk menunjukkan ketercapaian kompetensi dasar tertentu yang menjadi acuan penilaian mata pelajaran.

4) Referensi

Suatu acuan yang digunakan untuk pembelajaran didalam kelas, misalnya referensi menggunakan buku atau yang dapat menunjang kebutuhan peserta didik

5) Strategi Pembelajaran

Strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru agar peserta didik tidak jenuh dengan system pembelajaran yang ada, dengan adanya strategi pembelajaran yang digunakan guru peserta didik tidak akan merasa bosan dengan pelajaran yang disampaikan oleh guru

6) Lembar Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan peserta didik dapat dilakukan dengan cara melakukan lembar kegiatan pembelajaran yang mana setelah guru selesai menjelaskan materi di depan kelas maka peserta didik akan diuji kemampuannya melalui lembar kerja pembelajaran. Hasil akhir akan dikumpul dan dikoreksi oleh guru.

7) Evaluasi

Guru akan mengevaluasi hasil kerja peserta didik.

Modul mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri sehingga kelebihananya, peserta didik mampu mengerjakan modul di mana saja, bisa di rumah atau di sekolah. Peserta didik juga mampu mengukur kemampuan yang dimiliki agar lebih bisa memahami dengan baik. Peserta didik dapat menggunakan modul secara kelompok mengerjakan bersama peserta didik yang lainnya, sehingga peserta didik bisa mengukur kemampuan masing-masing (Tjptiany *et al*, (2016).

Keterampilan berpikir yang tergolong keterampilan proses sains dan merupakan komponen penting dalam suatu penyelidikan meliputi: keterampilan "merumuskan hipotesis. Susiwi (2009) memaparkan bahwa kekuatan pembelajaran sains untuk membangun kemampuan berpikir ilmiah peserta didik terletak pada kemampuan merumuskan hipotesis, yang memacu dikembangkannya berbagai kemampuan berpikir peserta didik.

Salah satu bagian dari kemampuan proses sains yaitu kemampuan merumuskan dan menguji hipotesis. Keterampilan Merumuskan dan menguji hipotesis adalah salah satu cara untuk melatih peserta didik berpikir ilmiah dan membantu peserta didik menjawab berbagai persoalan menggunakan metode ilmiah. Salah satu metode yang berkaitan erat dengan keterampilan hipotesis adalah praktikum. Kegiatan praktikum mampu membuat peserta didik menguasai konsep, fakta dan proses sains sehingga meningkatkan pemahaman konsep, minat, dan sikap ilmiah peserta didik. Kegiatan praktikum akan membangkitkan rasa ingin tahu dan sikap ilmiah peserta didik terhadap fenomena alam, serta menantanginya untuk berfikir kritis dalam mencari alternatif pemecahan terhadap suatu masalah Liandari (2017).



Asih 2015 merangkum keterampilan proses sains dalam 11 kriteria yaitu: mengamati, mengklasifikasi, mengukur, memprediksi, hipotesis, interpretasi data, identifikasi variabel, menyimpulkan, mengkomunikasikan, dan eksperimen. Hipotesis merupakan bagian terpenting sebelum proses sains lainnya, hipotesis yang baik meliputi kriteria “Dapat mengaitkan pengaruh variabel manipulasi terhadap variabel respon, membuatnya berdasarkan teori yang ada, dan membuat hipotesis”. Variabel manipulasi adalah suatu variabel yang secara sengaja diubah atau dimanipulasi dalam suatu situasi. Variabel respon adalah variabel yang berubah sebagai hasil akibat dari kegiatan manipulasi. Variabel kontrol adalah variabel yang sengaja dipertahankan konstan agar tidak berpengaruh terhadap variabel respon.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*research and development*) atau disingkat dengan R & D. Penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE (*Analysis – Design – Development – Implementation - Evaluation*). Model ini dikembangkan oleh pengembang pertama Molenda dan Reiser pada tahun 2003. Model ini sering digunakan untuk menggambarkan pendekatan sistematis untuk pengembangan instruksional. Menurut Branch (2009:2), langkah-langkah pengembangan media pembelajaran dengan model ADDIE yaitu:

Tahap Pengembangan Produk			Tahap Uji Coba Produk	
ANALYSIS:	DESIGN:	DEVELOPMENT:	IMPLEMENTATION	EVALUATION
Analisis kebutuhan pengembangan produk	Merancang dan Membuat produk, menetapkan tujuan, materi & evaluasi.	Pengembangan/ validasi produk	Uji Model melalui Eksperimen	Revisi Model
Wawancara & survei latar belakang masalah penelitian mahasiswa	Eksperimen formulasi yang tepat, untuk menentukan jawaban hipotesis yang tepat, dan cara kerja praktikum yang tepat.	Angket validasi ahli Materi dan Desain	Angket respon peserta didik untuk mengetahui produk dapat mengembangkan keterampilan hipotesis	Penyempurnaan model, melalui evaluasi proses dan angket responden

Gambar 1. Pengembangan Modul Pertumbuhan Tanaman *Aglaonema* menggunakan Model ADDIE

Tahapan ADDIE di atas hanya dilakukan sampai tahapan *Implementation*, untuk uji efektifitas yang mencakup hasil belajar peserta didik (Kognitif dan Psikomotorik) serta penyempurnaan produk akan dilakukan pada penelitian berikutnya. Angket respon peserta didik, diberikan kepada 21 peserta didik Pendidikan Biologi Semester dua.



Tabel 1. Format Angket untuk Ahli Desain dan Materi Modul

No.	Indikator Penilaian	Skor	%	Kategori
1				
2				
3				
dst				
Jumlah				
Rata-rata Kelayakan Seluruh Aspek				

Tabel 2. Format Angket Respon Peserta Didik

No.	Indikator Penilaian	Rata-rata	%
1.			
2.			
3.			
dst			
Rata-rata Kelayakan			

Tabel 3. Penilaian Menggunakan Skala Likert

No.	Jawaban	Skor
1	Sangat Baik	5
2	Baik	4
3	Cukup	3
4	Tidak Baik	2
5	Sangat Tidak Baik	1

(Savira, dkk. 2019)

Teknik analisis data yang digunakan untuk penelitian pengembangan ini adalah hasil validasi dari pakar terhadap seluruh aspek yang dinilai dicari persentase dengan menggunakan rumus sebagai berikut menurut Savira, dkk., (2019):

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Batas ketepatan dan kesesuaian terhadap modul yang dikembangkan didasarkan pada kriteria yang terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase dan Kategori Skala Likert

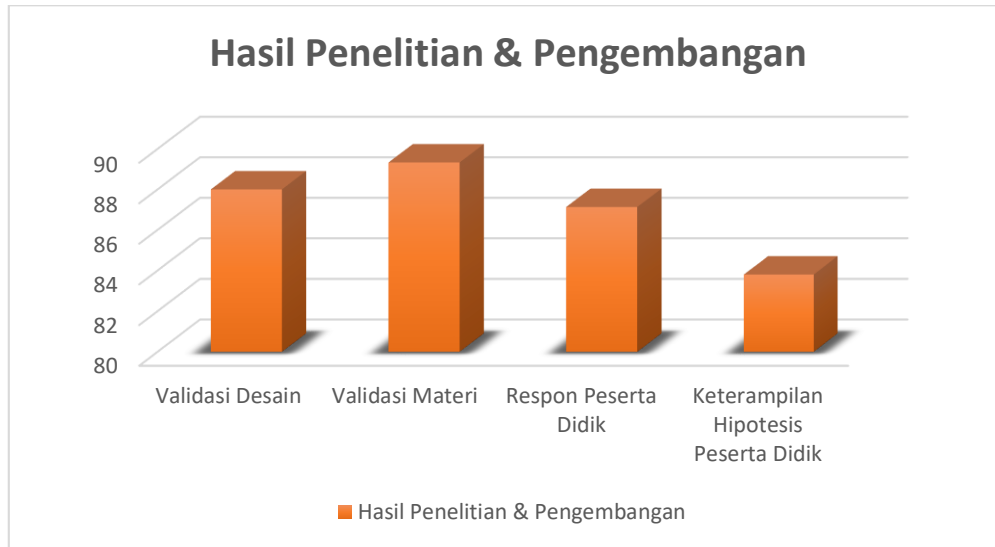
No.	Persentase	Kategori
1	81%-100%	Sangat Baik
2	61%-80%	Baik
3	41%-60%	Cukup Baik
4	21%-40%	Tidak Baik
5	0%-20%	Sangat Tidak Baik

(Savira, dkk. 2019)

Indikator keberhasilan kelayakan produk yang dikembangkan berdasarkan persentase di atas dapat dikatakan bahwa produk layak digunakan pada rentang 61%-80% dengan kategori “baik” dan pada rentang 81%-100% dengan kategori “sangat baik”.



HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Data Hasil Penelitian dan Pengembangan

Tabel 12. Rangkuman masukan Ahli Desain, dan Ahli Materi

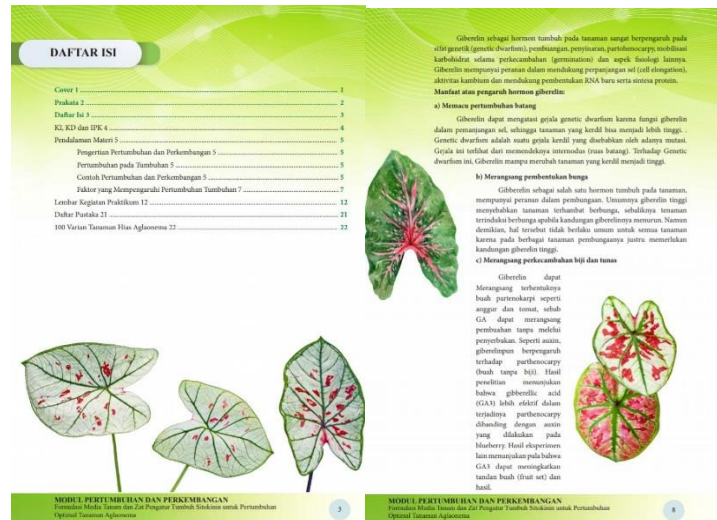
No.	Masukan Ahli Desain	Masukan Ahli Materi
1	Punggung pada cover menyesuaikan saat sudah dicetak, untuk kira2 50hlm terlalu tebal	Tambah sub judul pada cover tentang 100 varian Aglaonema Populer
2	Bagian biodata pemilik aglo desain kurang proposional	Tambah Klasifikasi secara umum tanaman aglaonema sebelum gambar 100 varian aglaonema
3		Gambar talas diganti aglaonema

Tabel 14. Rangkuman Komentar Respon Peserta Didik

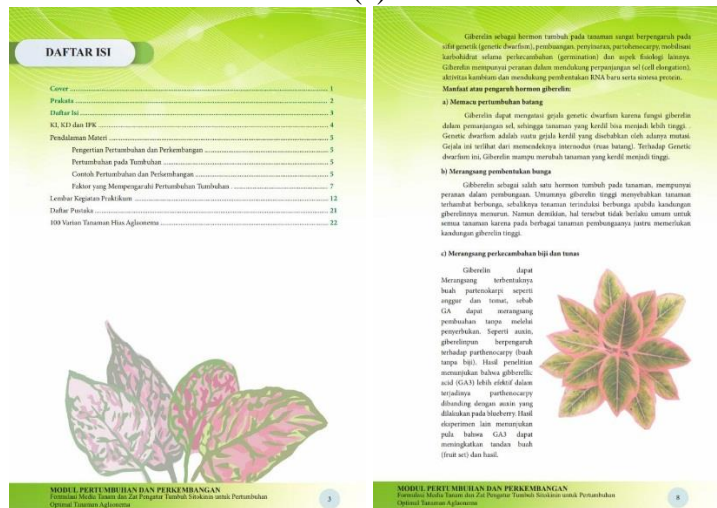
No.	Komentar Respon Peserta Didik
1	Pendalaman materi mudah dipahami
2	Kajian teori praktikum butuh berulang kali membaca untuk dapat dipahami
3	Hipotesis membuat segera ingin melakukan praktikum dan membuktikannya melalui hasil pengamatan
4	Rancangan uji coba penelitian sedikit rumit, tetapi dengan adanya petunjuk gambar menjadi lebih mudah dipahami



Gambar 3. (a) cover sebelum direvisi, (b) cover setelah direvisi



(a)



(b)

Gambar 4. (a) background isi, dan gambar ilustrasi sebelum direvisi, (b) setelah direvisi

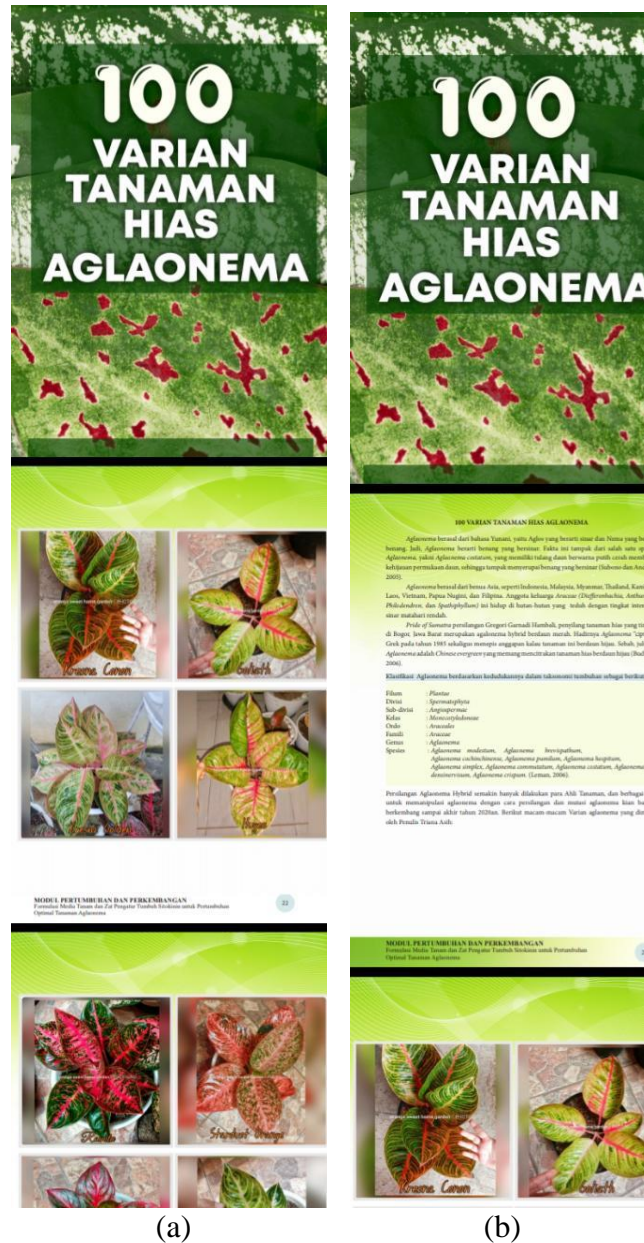


(a)



(b)

Gambar 5. Susunan biodata pemilik aglaonema (a) sebelum direvisi, (b) setelah direvisi



Gambar 6. (a) Modul belum ada klasifikasi umum tanaman aglaonema, (b) modul setelah revisi

Hasil penelitian dikembangkan dalam bentuk modul, modul berisikan materi pendalaman, lembar kerja praktikum, informasi klasifikasi dan 100 varian tanaman aglaonema populer di Indonesia. Modul yang dikembangkan di validasi terlebih dahulu agar modul valid dan lebih baik. Hasil validasi desain memperoleh penilaian 88% dengan kriteria penilaian sangat baik, hasil validasi materi memperoleh rata-rata penilaian 89,33% dengan kriteria penilaian sangat baik. Persentase penilaian umum respon peserta didik sebesar 87,13% dengan kriteria penilaian sangat baik. Persentase respon peserta didik terhadap pemahaman mengembangkan keterampilan hipotesis sebesar 83,8% dengan kriteria penilaian sangat baik.

Kegiatan praktikum pada modul berbasis model *Modified Inquiry* atau inkuiri termodifikasi mengarahkan peserta didik untuk mengembangkan



keterampilan hipotesisnya. Permasalahan diberikan oleh pendidik, pendidik juga berfungsi sebagai narasumber untuk mengarahkan peserta didik membuat hipotesis yang baik dan benar sesuai dengan teori-teori yang relevan. Hipotesis yang baik dapat mengaitkan pengaruh variabel manipulasi terhadap variabel respon, membuatnya berdasarkan teori yang ada (Asih, 2014).

Modul pertumbuhan tanaman *aglaonema* ini memberikan kegiatan eksperimen melalui praktikum formulasi media tanam dan ZPT sitokinin terhadap penambahan tinggi, lebar, dan jumlah daun *aglaonema*. Petunjuk praktikum dikembangkan melalui uji coba terlebih dahulu, dan telah ditemukan formulasi yang tepat. Pendidik dapat menjadi narasumber karena telah mendapatkan jawaban hipotesis terlebih dahulu. Sehingga dapat mengarahkan peserta didik untuk mengembangkan hipotesis yang baik. Zahriani (2015) menjelaskan komponen modul berisi lebih lengkap karena selain ada Lembar Kerja, dalam modul juga terdapat materi yang dapat dipelajari mandiri oleh peserta didik.

Pendalaman materi dan kajian teori pada kegiatan praktikum yang terdapat dalam modul membuat peserta didik lebih terarah dalam mengembangkan keterampilan hipotesis. Materi yang disajikan bersifat kontekstual karena terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Muhfahroyin (2010; 2016) memaparkan pembelajaran langsung yang bersifat kontekstual dapat mengaktifkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran biologi.

Petunjuk praktikum berbasis *modified inquiry* menyajikan lengkap langkah-langkah percobaan yang dilengkapi dengan gambar. Respon peserta didik mengungkapkan rancangan uji coba praktikum dapat lebih mudah dipelajari dengan adanya gambar petunjuk disamping cara kerja. Peserta didik merasa sangat terbantu untuk memahami langkah-langkah praktikum. Ramadhani & Mahardika (2015) memaparkan bahwa gambar beserta keterangan gambar yang jelas dapat membantu peserta didik memahami materi, membangkitkan minat, sehingga belajar tidak membosankan dan menarik.

Respon peserta didik mengungkapkan, bahwa setelah mempelajari modul dapat meningkatkan minat baca dikarenakan *cover* dan gambar pada modul menarik. Modul mempelajari materi yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari. 100 jenis varian *aglaonema* yang ada dalam modul indah, warna warni, dan cantik membuat peserta didik semakin semangat mempelajari modul. Listya (2018:18) dalam memilih warna yang digunakan, harus terlebih dahulu dipertimbangkan target audiens maupun target umurnya, informasi apa yang akan disampaikan, tema yang akan diangkat, kesan yang ingin ditampilkan serta warna menimbulkan kemenarikan baik secara fisik maupun psikologis audiens yang akan melihatnya. Penggunaan warna pada media pembelajaran disesuaikan dengan target yaitu peserta didik yang rata-rata menyukai warna yang *full color*. Pertimbangan memilih warna inilah yang menjadi sasaran untuk menambah minat peserta didik untuk melihatnya, sehingga tidak mudah bosan dalam membaca materi.

SIMPULAN

Hasil validasi desain memperoleh penilaian 88% dengan kriteria penilaian sangat baik, hasil validasi materi memperoleh rata-rata penilaian 89,33% dengan kriteria penilaian sangat baik. Hasil penilaian respon peserta didik sebesar 87,13% dengan kriteria penilaian sangat baik. Kegiatan praktikum pada modul pertumbuhan tanaman *aglaonema* berbasis model *Modified inquiry* dapat



mengembangkan keterampilan hipotesis peserta didik. Presentase penilaian respon peserta didik terhadap pemahaman mengembangkan ketreampilan hipotesis sebesar 83,8% dengan kriteria penilaian sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Asih, T. 2019. Perkembangan Psikomotorik Peserta Didik di Kota Metro. *Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi*. 10 (1), 100-111. DOI: <http://dx.doi.org/10.24127/bioedukasi.v10i1.2046>
- Asih, T. 2014. Pengembangan Model Panduan Pembelajaran Keterampilan Proses Sains Biologi SMA/MA. *Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi*. 6(1), 9-17. DOI:<http://dx.doi.org/10.24127/bioedukasi.v6i1.152>
- Branch, R. M. 2009. *Instructional Design-The ADDIE Approach*. New York: Springer. Islam Negeri Maulana Ibrahim Malang.
- Hendarwati, Endah. 2013. Pengaruh Pemanfaatan Lingkungan sebagai Sumber Belajar Melalui Metode Inkuiri terhadap Hasil Belajar Peserta didik SDN 1 Sribit Delanggu pada Pelajaran IPS. *Jurnal Pedagogia*. 2(1), 59-70. <http://doi.org/10.21070/pedagogia.v2i1.47>
- Jumini, Sri. 2013. Penggunaan Metode Open Inquiry untuk Memperbaiki Kualitas Praktikum Elektronika Dasar. *Jurnal Nasional Sains*, 4(1), 121-132. <http://repository.uksw.edu/handle/123456789/3012>
- Liandari, E.M., P. Siahaan. I. Kaniawati., & Isnaini. 2017. Upaya Meningkatkan Kemampuan Merumuskan Dan Menguji Hipotesis Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains Dengan Metode Praktikum. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*. 2(1), 50-55. DOI: <https://doi.org/10.17509/wapfi.v2i1.4904>.
- Muhfahroyin, M. 2010. Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran Konstruktivistik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 16(1), 88-93.
- Muhfahroyin, M. 2016. The development of forest-prototype based learning model to activate students science process skills in biology learning Sci. J. PPI-UKM3 296–9.
- Mubarak, A., & A.U. Dani. 2015. Pengaruh Metode Pembelajaran *Modified inquiry* Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas Ix Mts Ponpes Al-Ikhsanddi Kanang. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 3(2), 115-118. DOI: <https://doi.org/10.24252/jpfi.v3i2.3717>
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta. Diva Pres.
- Ramadhani., P, W dan Mahardika, I, K. 2015. Kegrafikan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Multire presentasi. *Seminar Nasional Fisika dan Pembelajarannya 2015*, ISBN 978-602-71279-1-9, h. 85-90. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/78229>



- Savira, Y. M., Budi, A. S & Supriyanti, Y. 2019. Pengembangan E-Modul Materi Momentum dan Impuls Berbasis Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta didik SMA Kelas X. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, VIII, h. 21-32.
DOI: <https://doi.org/10.21009/03.SNF2019.01.PE.04>
- Susiwi, A.A. Hinduan, Liliyasi, & S. Ahmad. 2009. Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta didik SMA pada “Model Pembelajaran Praktikum D-E-H”. *Jurnal Pengajaran MIPA*. 14(2), 87-104.
DOI: <http://dx.doi.org/10.24036/7130171074>
- Tjiptiany, E. N., As'ari, A. R., & Muksar, M. (2016). Pengembangan modul pembelajaran matematika dengan pendekatan inkuiri untuk membantu siswa SMA kelas X dalam memahami materi peluang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(10), 1938-1942.
- Tjiptiany, Asyari, Muksar 2016. Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Inkuiri untuk Membantu Peserta didik SMA Kelas X dalam Memahami Materi Peluang. *Jurnal Pendidikan Teori Penelitian dan Pengembangan*. 1(10), 1938-1942.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17977/jp.v1i10.6973>
- Zahriani. Studi Kasus Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan di SMA 12 Banda Aceh. *Lantanida Journal*. 3(2), 94-106.
DOI: <http://dx.doi.org/10.22373/lj.v3i2.1650>