

# RESPON MAHASISWA TERHADAP PROSES *INQUIRY* PADA MATAKULIAH FISILOGI TUMBUHAN TAHUN AJARAN 2017/2018

Runtut Prih Utami<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Jalan Marsda Adisucipto No.1 Yogyakarta  
Email : [runtutfalihah\\_bioedu@yahoo.co.id](mailto:runtutfalihah_bioedu@yahoo.co.id)

**Intisari-** Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui : (1) bagaimanakah proses *inquiry* pada matakuliah fisiologi tumbuhan? dan (2) bagaimanakah respon siswa terhadap materi fisiologi tumbuhan?. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, dengan subyek penelitian adalah mahasiswa pendidikan biologi angkatan 2016 yang telah menempuh matakuliah fisiologi tumbuhan sudah menempuh matakuliah strategi pembelajaran biologi. Instrumen penelitian ini berupa angket, pedoman wawancara dan dokumen nilai. Hasil penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan kualitatif. Dari hasil penelitian diketahui perkuliahan menggunakan model pembelajaran *inquiry lesson* berbasis kegiatan laboratorium. Sedangkan respon mahasiswa terhadap proses inkuiri yaitu sebanyak 86,4 % mahasiswa menyatakan kegiatan praktikum bersifat verifikasi dan konfirmasi. Sebanyak 78,8 % mahasiswa menyatakan proses inkuiri disertai dengan bimbingan dosen, dan sebanyak 27,7 % mahasiswa memberikan respon belum diberikan kebebasan dalam menentukan kegiatan praktikum. Dari hasil penelitian juga dapat disimpulkan bahwa beberapa materi masih dianggap sulit dipahami. Untuk materi fotosintesis mendapat respon sulit paling banyak dari mahasiswa, yaitu sebesar 41,3%.

**Kata kunci :** respon mahasiswa, *inquiry*, fisiologi tumbuhan

## A. PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini berkembang cukup pesat. Seiring dengan kemajuan teknologi dan dampak globalisasi, ilmu pengetahuan memiliki tantangan yang berat karena dituntut responsif dan adaptif terhadap segala perubahan. Menjawab tantangan tersebut diperlukan upaya tepat dalam menghadapi kemajuan zaman, yaitu dengan menyiapkan kurikulum pendidikan yang bermutu disesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Adanya tantangan pendidikan di abad 21, bahwa pendidikan saat ini diharapkan dapat mengembangkan beberapa kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik. Menurut *Assessment and Teaching of 21<sup>st</sup> Century Skills (AT21CS) consortium*, mengkategorikan keterampilan, pengetahuan, sikap, dan nilai abad ke-21 ke dalam empat kategori berikut: *ways of thinking*, *ways of working*, *tools for working* dan *skills for living in*

*the world*. *Way of thinking* mencakup kreativitas, inovasi, berpikir kritis, pemecahan masalah, pembuatan keputusan dan metakognisi. *Way of working* mencakup keterampilan berkomunikasi dan bekerjasama dalam tim. *Tools for working* mencakup pengetahuan secara umum dan *information communication technology (ICT)*. Sedangkan *skills for living in the world* meliputi kesadaran kewarganegaraan, pengembangan kehidupan dan karir, tanggung jawab pribadi dan sosial, termasuk kesadaran dan kompetensi budaya [1].

Adanya standar pendidikan di abad ke-21 tersebut, sekolah ditantang menemukan cara dalam rangka memungkinkan siswa sukses dalam pekerjaan dan kehidupan melalui penguasaan keterampilan berpikir kreatif, pemecahan masalah yang fleksibel, berkolaborasi dan berinovasi [2]. Sekolah sebagai penyelenggara pendidikan dituntut mengikuti perubahan paradigma pembelajaran

abad ke-21, diantaranya perubahan pembelajaran berbasis *content* menjadi pembelajaran berbasis keterampilan proses dan perubahan pembelajaran dari informasi dan materi yang dijejali oleh guru menjadi pembelajaran dengan pendekatan *discovery* dan *inquiry* [3].

Menghadapi tantangan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta tantangan abad ke-21, program studi Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga menyiapkan kurikulum berbasis Kerangka Kualifikasi Nasional (KKNI). Kurikulum KKNI ini dikembangkan untuk meningkatkan kualitas lulusan perguruan tinggi supaya mampu bersaing dengan lulusan dari luar negeri di era persaingan global [4]. Proses perkuliahan didukung sarana laboratorium yang memadai, perputakaan yang lengkap dan dukungan fasilitas internet kampus yang memadai. Perkuliahan dilaksanakan dengan model bervariasi, salah satunya perkuliahan pada matakuliah fisiologi tumbuhan yang bukan hanya ditekankan pada teori tetapi juga disertai praktikum.

Matakuliah fisiologi tumbuhan berdasarkan hasil observasi sudah diajarkan dengan model bervariasi, diantaranya *direct instruction*, *inquiry*, dan *cooperative learning*. Pembelajaran fisiologi tumbuhan bukan hanya ditekankan pada materi tetapi juga dengan pengalaman kerja laboratorium. Hal ini sejalan dengan *National Committee on Science education standard* [5], bahwa sains sebagai proses diperlukan pengalaman langsung, siswa belajar keterampilan seperti mengamati, menyimpulkan dan bereksperimen. Penyelidikan

atau proses inkuiri penting dalam pembelajaran sains. Melalui penyelidikan siswa menggambarkan obyek dan peristiwa, mengajukan pertanyaan, membangun penjelasan dan menguji penjelasan terhadap pengetahuan ilmiah dan mengkomunikasikan ide kepada yang lainnya. Pentingnya inkuiri bukan berarti mengajarkan sains harus dengan inkuiri sebagai model pembelajaran tunggal, melainkan diperlukan banyak model dan strategi untuk mengembangkan pemahaman.

Penerapan model pembelajaran inkuiri yang efektif perlu menyesuaikan tahapan dan tingkatan inkuiri ilmiah yang tepat untuk siswa [6]. Wenning [7] mengelompokkan *inquiry* ke dalam lima level yaitu *discovery learning*, *interactive demonstration*, *inquiry lesson*, *inquiry lab* dan *hypothetical inquiry*.

Dari hasil wawancara dan observasi di matakuliah fisiologi tumbuhan, beberapa materi yang dipraktikumkan diajarkan dengan model pembelajaran *inquiry*. Meskipun sudah menggunakan model pembelajaran yang bervariasi dan melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran, perlu dilakukan studi evaluasi terhadap proses dan hasil belajar matakuliah fisiologi tumbuhan. Dari wawancara dan studi dokumen, hasil belajar pada matakuliah fisiologi tumbuhan masih rendah. Rendahnya nilai fisiologi tumbuhan ini dapat dilihat dari rata-rata nilai ujian tengah semester sebesar 54,2 dan nilai rata-rata ujian akhir sebesar 57,2. Menurut Mellisa [8], ada beberapa faktor yang menyebabkan hasil belajar matakuliah fisiologi tumbuhan rendah yaitu (1)

perkuliahan yang kurang menarik, (2) perkuliahan kurang memberi ruang bagi mahasiswa untuk terlibat aktif untuk memahami konsep, (3) pembelajaran masih didominasi dosen, (4) perkuliahan kurang dapat diikuti oleh mahasiswa, dan (5) media kurang memadai.

Untuk menganalisis lebih mendalam tentang pembelajaran fisiologi tumbuhan di program studi pendidikan biologi, maka perlu dilakukan penelitian ini. Adapun permasalahan dalam penelitian ini yaitu : (1) bagaimanakah proses *inquiry* pada matakuliah fisiologi tumbuhan? (2) bagaimanakah respon siswa terhadap materi fisiologi tumbuhan ?

## **B. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di program studi pendidikan biologi UIN Fakultas Sains dan Teknologi Sunan Kalijaga Tahun Ajaran 2017/2018. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Subjek penelitian adalah mahasiswa pendidikan biologi angkatan 2016 yang telah menempuh matakuliah fisiologi tumbuhan sudah menempuh matakuliah strategi pembelajaran biologi. Instrumen penelitian ini berupa angket, pedoman wawancara dan dokumen nilai. Hasil penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan kualitatif.

## **C. PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini akan dibahas proses inkuiri pada matakuliah fisiologi tumbuhan dan mengidentifikasi materi yang dianggap sulit oleh mahasiswa. Adapun hasil penelitian adalah sebagai berikut :

### **1. Proses inkuiri pada matakuliah fisiologi tumbuhan**

Menurut *National Science Education Standar* [5], inkuiri merupakan kegiatan beragam yang melibatkan aspek pengamatan, mengajukan pertanyaan, memeriksa buku-buku dan sumber-sumber informasi lainnya untuk mengetahui apa yang sudah diketahui, merencanakan investigasi, meninjau kembali apa yang sudah diketahui berdasarkan bukti eksperimen, menggunakan alat untuk mengumpulkan, menganalisis dan menafsirkan data, mengusulkan jawaban, penjelasan dan prediksi serta mengkomunikasikan hasilnya kepada orang lain. Pada proses penyelidikan/inkuiri dibutuhkan identifikasi asumsi, menggunakan pemikiran kritis dan logis, serta mempertimbangkan penjelasan alternatif.

Pembelajaran berbasis inkuiri/ *Inquiry-based learning* merupakan pembelajaran dimana siswa mengikuti metode dan langkah-langkah sama dengan yang dilakukan para ilmuwan profesional dalam mengkonstruksi pengetahuan [9]. Menurut Wina Sanjaya [10], model pembelajaran inkuiri adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan.

Dari hasil wawancara dengan dosen pengampu matakuliah fisiologi tumbuhan, proses penyelidikan atau inkuiri dalam pembelajaran sering muncul pada materi yang dipraktikkan. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *inquiry* berbasis kegiatan laboratorium. Laboratorium (lab) merupakan bagian yang penting dalam

pengajaran sains, termasuk dalam membelajarkan konsep biologi. Senada dengan pendapat Maria et all [11], bahwa sesi laboratorium merupakan bagian integral dalam sebagian besar program sains dan alasan penggunaan laboratorium yaitu untuk melibatkan siswa dalam pembelajaran, mengubah teori menjadi praktik, menegaskan dan mengilustrasikan konsep, memperoleh keahlian teknis, memperoleh data dan menganalisisnya, menulis laporan dan mengembangkan keterampilan meneliti.

Matakuliah fisiologi tumbuhan merupakan matakuliah wajib dengan bobot 3sks (*include* praktikum). Karena sks matakuliah dan sks praktikum tergabung, maka pembelajaran dengan *inquiry* berbasis lab menjadi pilihan untuk memahami konsep fisiologi tumbuhan. Melalui kegiatan praktikum, mahasiswa melakukan kegiatan ilmiah sesuai dengan topik atau materi yang dipraktikkan. Perkuliahan bukan hanya menekankan pada aspek produk (memahami pengetahuan), tetapi juga pada aspek proses (bagaimana memperoleh pengetahuan). Melalui kegiatan ini mahasiswa diberikan kesempatan dalam mengkonstruksi pengetahuan melalui kegiatan praktikum di laboratorium, bukan sekedar menerima informasi dari dosen di kelas. Sejalan dengan pendapat Wening [12], bahwa pembelajaran sains berbasis inkuiri berarti intruksi pembelajaran diarahkan untuk belajar sains sebagai proses dan produk. Memahami sains lebih dari sekedar mengetahui fakta, tetapi mampu menemukan dan memecahkan permasalahan dalam sains secara bersamaan.

Sebelum kegiatan praktikum, perkuliahan diawali dengan pemaparan materi di kelas. Dosen memberikan pertanyaan-pertanyaan yang memancing kegiatan inkuiri di lab. Untuk menjawab pertanyaan dan membuktikan teori yang sudah disampaikan di kelas, selanjutnya diberikan kegiatan praktikum sesuai dengan materi yang dipelajari. Dosen memberikan buku panduan praktikum, selanjutnya mahasiswa melakukan kegiatan eksperimen, mengontrol variabel, mengobservasi, mengolah data hingga membuat kesimpulan dan membuat laporan percobaan yang dilakukan.

Kegiatan praktikum dalam matakuliah fisiologi tumbuhan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melakukan eksperimen layaknya ilmuwan dengan prosedur ilmiah yang sesuai. Melalui kegiatan ini melatih keterampilan penyelidikan/ inkuiri kepada mahasiswa. Adapun langkah-langkah *experimental scientific inquiry* menurut Wening [13] adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah yang akan diselidiki
2. Jika tepat :
  - a. Menggunakan pendekatan induktif untuk merumuskan hipotesis secara logis disertai bukti/ fakta
  - b. Menggunakan pendekatan deduktif untuk gunakan deduksi untuk menghasilkan prediksi dari hipotesis
  - c. Merancang prosedur eksperimen untuk menguji prediksi
3. Melakukan eksperimen, observasi, atau simulasi untuk mengumpulkan data, menguji hipotesis atau memperkuat model :
  - a. Mengidentifikasi sistem eksperimental
  - b. Mengidentifikasi dan menjelaskan variabel secara operasional
  - c. Melakukan percobaan terkontrol atau pengamatan

4. Mengumpulkan data yang bermakna, mengorganisir data, dan menganalisis data secara akurat dan tepat:
  - a. Menganalisis data untuk menemukan tren dan hubungan
  - b. Membuat dan menafsirkan grafik
  - c. Mengembangkan prinsip menggunakan inuksi atau hukum berdasarkan bukti yang menggunakan metode grafis atau model matematika lainnya
5. Menerapkan metode numerik dan statistik dalam mengolah data untuk membuat kesimpulan:
  - a. Menggunakan teknologi dan matematika selama penyelidikan
  - b. Menerapkan metode statistik untuk membuat prediksi dan untuk menguji akurasi hasil pengamatan
  - c. Membuat kesimpulan yang tepat dari bukti yang dimiliki
6. Mampu menjelaskan hasil eksperimen secara logis jika data yang diinginkan tidak diperoleh:
  - a. Merumuskan hipotesis atau model alternatif jika perlu
  - b. Mengidentifikasi dan mengkomunikasikan sumber-sumber dari kesalahan eksperimental yang tidak dapat dihindari
  - c. Mengidentifikasi kemungkinan alasan untuk hasil yang tidak konsisten seperti sumber kesalahan atau kondisi tidak terkontrol
7. Menggunakan teknologi yang tersedia, melaporkan, menampilkan, dan mempertahankan hasil penyelidikan kepada orang lain yang ahli secara teknis dan profesional.

Meskipun proses inkuiri sudah berjalan pada matakuliah fisiologi tumbuhan, tetapi kegiatan eksperimen melalui praktikum lebih bersifat verifikasi dan konfirmasi, yaitu membuktikan konsep atau prinsip yang sudah dibahas sebelumnya di kelas dengan kegiatan lab. Hal ini sejalan dengan respon yang diberikan mahasiswa yang telah menempuh matakuliah fisiologi tumbuhan bahwa sebanyak 86,4 % mahasiswa menyatakan kegiatan praktikum bersifat verifikasi

dan konfirmasi. Sebanyak 78,8 % mahasiswa menyatakan proses inkuiri disertai dengan bimbingan dosen, dan sebanyak 27,7 % mahasiswa memberikan respon belum diberikan kebebasan dalam menentukan kegiatan praktikum.

Dari hasil analisis proses inkuiri pada matakuliah fisiologi tumbuhan, kategori level inkuiri belum bisa dikategorikan pada *inquiry lab*, tetapi pada level *inquiry lesson*. Menurut Idham [14] *Inquiry lesson* penekanannya pada bentuk percobaan ilmiah yang lebih kompleks. Guru atau dosen mendorong siswa untuk bertindak seperti ilmuwan dalam suatu eksperimen yang lebih formal dimana pada tingkatan ini dilakukan untuk mendefinisikan sebuah konsep membuat variabel bebas serta pengaruhnya terhadap variabel terikat. Sedangkan *inquiry lab* memiliki ciri diawal pembelajaran terdapat kegiatan *pre-lab* yang berperan dalam mengaktifkan kemampuan awal siswa dan membantu memahami konsep serta kegiatan *multiple leading questioning* (pertanyaan yang menuntun). Kegiatan *multiple leading questioning* berperan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang diberikan guru untuk menuntun siswa dalam prosedur percobaan yang akan dilakukan [15].

Pada matakuliah fisiologi hampir memiliki karakteristik seperti yang dimiliki *inquiry lab*, tetapi praktikumnya masih bersifat verifikasi. Sedangkan kegiatan praktikum pada *inquiry lab*, menurut Wening [7] difokuskan pada kegiatan siswa dalam pengumpulan dan menginterpretasi data untuk menemukan konsep baru. *Inquiry lab* mewajibkan siswa untuk membuat desain

ekperimen terkontrol sendiri, mengharuskan siswa dalam mengidentifikasi, membedakan dan mengendalikan variabel bebas dan terikat. Perbedaan kegiatan lab pada *inquiry lab* dan *cookbook labs* menurut Wening [7] dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Perbedaan *traditional cookbok* dan *authentic inquiry lab-activity*

<i>Cookbook lab</i>	<i>Inquiry lab</i>
Siswa dituntun langkah demi langkah ( <i>step by step</i> ), kemampuan berpikir siswa rendah, siswa terkesan seperti “robot” dan tingkah laku siswa diseragamkan	Siswa dituntun dengan pertanyaan yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk berpikir dan bertindak
Memusatkan siswa pada aktivitas membuktikan informasi yang sebelumnya dikomunikasikan oleh guru di dalam kelas dari hal-hal yang abstrak menuju konkret	Memusatkan siswa pada kegiatan pengumpulan dan interpretasi data untuk menemukan konsep, prinsip baru ataupun bukti empirik baru. Dari hal-hal abstrak menuju konkrit
Mengannggap siswa akan belajar <i>inquiry</i> melalui “pengalaman” atau secara implisit, dengan cara siswa melaksanakan desain eksperimen yang sebelumnya guru memberi informasi pada siswa mana variabel yang dijaga konstan dan mana yang berubah, yang mana variabel bebas dan terikat.	Menuntut siswa untuk membuat desain eksperimennya sendiri, menidentifikasi, membedakan dan mengendalikan sendiri variabel bebas dan terikat dan mempromosikan keterampilan inkuiri siswa
Jarang memperbolehkan siswa untuk menghadapi dan mengatasi kesalahan, ketidakpastian, dan miskonsepsi. Tidak membiarkan siswa menemui jalan buntu dari eksperimen yang dilakukan.	Biasanya membolehkan siswa untuk belajar dari kesalahan mereka, memberikan kesempatan dan waktu kepada siswa untuk memperbaiki kesalahan yang dimiliki.
Menerapkan prosedur yang tidak konsisten dengan upaya ilmiah dan menunjukkan proses linear yang tidak realistis	Menerapkan prosedur yang lebih konsisten dengan praktek ilmiah otentik, menunjukkan prosedur sains yang dilakukan secara berulang dan menggunakan sistem koreksi diri

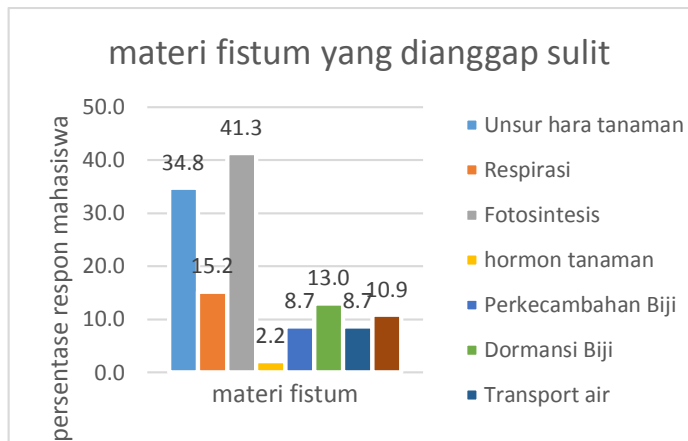
Penerapan model pembelajaran inkuiri dalam bukanlah hal yang mudah, diperlukan persiapan dari guru atau dosen agar tujuan pembelajaran

dapat tercapai. Pembelajaran berbasis inkuiri memiliki berbagai kelebihan, diantaranya mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar [16] dan [17]. Menurut Maltem [18] dan Colburn [19], Pembelajaran inkuiri juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

## 2. Respon siswa terhadap materi di matakuliah fisiologi tumbuhan

Fisiologi tumbuhan merupakan ilmu yang mempelajari tentang proses-proses yang terjadi di dalam tubuh tumbuhan, baik pada tingkatan molekuler maupun seluler. Matakuliah fisiologi tumbuhan (*fistum*) mengkaji aktifitas dan fungsi berbagai proses yang terdapat pada tumbuhan, meliputi proses transportasi, transpirasi, respirasi, metabolisme, pertumbuhan dan perkembangan, dan respon tumbuhan terhadap lingkungan. Proses fisiologis yang terjadi pada tumbuhan yang sulit diamati merupakan salah satu faktor kesulitan dalam mempelajari *fistum*. Selain itu *Fistum* adalah ilmu yang berhubungan dengan pengetahuan fisika dan kimia. Mahasiswa Biologi sering merasa kurang menguasai pengetahuan fisika dan kimia, yang membuat mereka merasa sulit belajar *Fistum* [8].

Dari angket terbuka yang diberikan mahasiswa, beberapa materi pada matakuliah fisiologi tumbuhan sulit dipahami. Berikut ini adalah profil tingkat kesulitan memahami materi *fistum* mahasiswa pendidikan biologi angkatan 2016.



Gambar 1. Respon mahasiswa terhadap materi fistum

Dari gambar 1 di atas dapat diketahui bahwa materi fistum yang dianggap paling sulit oleh mahasiswa yaitu materi unsur hara tanaman, respirasi, fotosintesis, hormon tanaman, perkecambahan biji, dormansi biji, transport air dan sense scene. Untuk materi fotosintesis mendapat respon sulit paling banyak dari mahasiswa, yaitu sebesar 41,3%. Materi berikutnya yang dianggap sulit yaitu unsur hara tanaman dengan persentase sebesar 34,8%.

Dari hasil wawancara dengan mahasiswa, hampir keseluruhan menjawab mengenal konsep fotosintesis sejak SD. Namun hal ini tidak membuat fotosintesis mudah dipahami oleh mahasiswa. Kebanyakan mahasiswa merasa sulit dalam menjelaskan reaksi gelap dan reaksi terang. Bahkan setelah diminta menuliskan reaksi fotosintesis, ternyata tidak sepenuhnya benar. Dari 46 responden, 57% mahasiswa menjawab reaksi fotosintesis dengan benar dan 43% menjawab salah.

Materi fotosintesis yang sulit dipahami salah satunya disebabkan karena konsep fotosintesis yang abstrak. Finley, et al [20] menyatakan bahwa konsep fotosintesis merupakan konsep yang paling penting dalam biologi, kemudian konsep lain yang urutannya di bawah fotosintesis adalah konsep respirasi seluler. Kedua konsep ini merupakan konsep yang penting dalam biologi, akan tetapi kedua konsep ini sulit untuk dipahami oleh siswa. Beberapa penelitian menunjukkan siswa mengalami miskonsepsi atau belum memahami konsep fotosintesis dengan tepat (Parker, et all, [21]; Marmaroti and Galanopoulou, [22]; Amir & Tamir, [23]; Anderson, Sheldon &Dubay, [24]).

Dari paparan di atas, perlu dilakukan perbaikan pembelajaran pada matakuliah fisiologi tumbuhan agar konsep-konsep yang sulit dipahami lebih mudah dipahami oleh mahasiswa. Dari angket yang disebar, mahasiswa berharap perkuliahan fisiologi tumbuhan yang akan datang lebih menggunakan model pembelajaran yang bervariasi, materi diperkuliahan banyak yang dipraktikkan, penyampaian materi diperjelas, praktikum bersifat penemuan dan memberikan kesempatan kepada mahasiswa dalam menentukan kegiatan praktikum.

#### D. PENUTUP

Berdasarkan paparan di atas dapat disimpulkan bahwa proses inkuiri sudah berjalan baik pada matakuliah fisiologi tumbuhan. Perkuliahan menggunakan model pembelajaran *inquiry lesson* berbasis kegiatan laboratorium. Sedangkan respon mahasiswa terhadap proses



inkuiri yaitu sebanyak 86,4 % mahasiswa menyatakan kegiatan praktikum bersifat verifikasi dan konfirmasi. Sebanyak 78,8 % mahasiswa menyatakan proses inkuiri disertai dengan bimbingan dosen, dan sebanyak 27,7 % mahasiswa memberikan respon belum diberikan kebebasan dalam menentukan kegiatan praktikum. Dari hasil penelitian juga dapat disimpulkan bahwa materi unsur hara tanaman, respirasi, fotosintesis, hormon tanaman, perkecambahan biji, dormansi biji, transport air dan sense scene adalah materi yang dianggap sulit oleh mahasiswa. Untuk materi fotosintesis mendapat respon sulit paling banyak dari mahasiswa, yaitu sebesar 41,3%. Dari kajian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam perbaikan kualitas pembelajaran dimatakuiah fisiologi tumbuhan yang akan datang.

## E. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anna Rosefsky Saavedra, V. Darleen Opfer, RAND Corporation. 2012. *Teaching and learning 21st century skills: lessons from the learning sciences*. RAND Corporation.
- [2] Siti Zubaidah. 2016. Keterampilan abad ke-21: keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran. Artikel seminar nasional pendidikan, tanggal 10 Desember 2016 di Prodi Pendidikan Biologi STKIP Persada Khatulistiwa Sintang Kalimantan Barat. <https://www.researchgate.net/publication/318013627>
- [3] Elizabeth Thoman and Tessa Jolls. 2003. *Literacy for the 21st Century. An Overview & Orientation Guide To Media Literacy Education. Part I: Theory CML MediaLit Kit™. A Framework for Learning and Teaching in a Media Age*. Center for Media Literacy / [www.medialit.org](http://www.medialit.org)
- [4] Umi Hasanah, Herawati Susilo, Hadi Suwono. 2016. *Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Biologi Pada Matakuliah Ekologi*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek 2016. ISSN : 2557-533X
- [5] *National Committee on Science education standard and assessment, National research council*. 2016. *National Science Education Standards*. <http://www.nap.edu/catalog/4962.html>
- [6] Wenning, C. J., Teacher, P., & Program, E. 2006. *A framework for teaching the nature of science*.
- [7] Wenning, C. J. 2005. *Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes*.
- [8] Mellisa. 2018. *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UIR pada Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan Tahun Ajaran 2015/2016*. *J. Ind. Bio. Teachers* 1 (2), 46-52; Juli, 2018
- [9] Keselman, A. (2003). *Supporting inquiry learning by promoting normative understanding of multivariable causality*. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 898–921. doi:10.1002/tea.10115.
- [10] Wina Sanjaya. 2009. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- [11] Maria B, Parappilly, Salim Siddiqui, Marjan G, Zadnik, Joe Shapter, and Lisa. 2013. *An Inquiry-Based Approach to Laboratory Experiences : Investigating Students' Ways of Active Learning*. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 21 (5), 42 – 53, 2013
- [12] Wening. 2012. *Levels of inquiry: Using inquiry spectrum learning sequences to teach science*. *J. Phys. Tchr. Educ. Online*, 5(3), Winter 2010
- [13] Wening. 2011. *Experimental inquiry in introductory physics courses*. *J. Phys. Tchr. Educ. Online*, 6(2), Summer 2011
- [14] Idam Ragil Widiyanto Atmojo, Sajidan, Widha Sunarno, Ashadi. 2017 *Profil Kemampuan Menganalisis Model Pembelajaran Level Of Inquiry Untuk Membelajarkan Materi Ipa*



*Berbasis HOTS Pada Calon Guru Sekolah Dasar*. Prosiding SNPS 2017.

*photosynthesis. Journal of Research in Science Teaching*, 27, 761-776

- [15] Wenning, C. J. 2010. *The Levels of Inquiry Model of Science Teaching*, 6(January).
- [16] Nurussaniah, Eka Trisianawati, Ira Nofita Sari. 2017. *Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Calon Guru Fisika*. Jurnal ilmiah pendidikan fisika Al-Biruni 06 (2) (2017) 233-240
- [17] Insar Damopolii, Aksamina M. Yohanita, N. Nurhidaya, M. Murtijani. 2017. *Meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa melalui pembelajaran berbasis inkuiri*. Jurnal bioedukatika vol. 6 no. 1 tahun 2018 | 22 – 30
- [18] Meltem Duran. 2016. *The effect of the inquiry-based learning approach on student's critical-thinking skills*. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2016, **12**(12), 2887-2908. doi: 10.12973/eurasia.2016.02311a
- [19] Colburn, A. 2000. *An inquiry primer*. *Science Scope*, 23(6), 42-45.
- [20] Finley F N, Stewart J and Yarroch W L. 1992 *Teachers perception of important and difficult science content* *Science education* 66 (4) 531-538
- [21] Parker, J.M, Anderson W, Heidemann, M, Merrill, J, Merritt, B, Richmond, G, Lurain, U M, 2012. *Exploring Undergraduates' Understanding of Photosynthesis Using Diagnostic Question Clusters*.
- [22] Marmaroti P and Galanopoulou D. 2006. *Pupils' understanding of photosynthesis: A questionnaire for the simultaneous assessment of all aspects* *International Journal of Science Education* 28 (4) 383-403
- [23] Amir, R. & Tamir, P. 1994. *In-depth analysis of misconceptions as a basis for developing research-based remedial instruction: The case of photosynthesis*. *The American Biology Teacher*, 56 (2), 94-100
- [24] Anderson, C.W., Sheldon, T.S. & Dubay, J. 1990. *The effects of instruction on college majors' conceptions of respiration and*