

STRATEGI PENYELESAIAN MASALAH PADA PERKULIAHAN ANATOMI TUMBUHAN UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERFIKIR MELALUI IDE INOVATIF

Rinie Pratiwi Puspitawati

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Surabaya

E-mail: rinie_unesa@yahoo.co.id

Abstract: This study aimed to describe the innovative ideas related to the concept of plant anatomy and learning outcomes are achieved. This research was carried out by implementing a pattern of lecture-based problem solving. Through problem solving, students can develop the thinking process to find the problem and think about a solution, at the same time bring innovative ideas. Indicators of thinking skills that can be used to mark the emergence and possible feasibility of innovative ideas include learning outcomes (1) formulating the proposed study plant anatomy relevant to the phenomenon that is chosen as the background of the results of the appreciation of the performance problem resolution and (2) the visibility of innovative ideas, including (a) formulation of the problem, (b) the formulation of objectives, (c) the formulation of temporary answer, (d) the definition of the factors or variables that were examined, (e) definition of factors or variables are equal, (f) the definition of the factors or variables were observed, (g) formulation of outcome indicators, and (h) working draft. The results obtained showed the longer experience of student learning through problem solving, the more students are able to formulate innovative ideas. There is a link between the learning outcomes concept of plant anatomy with the achievements of thinking skills are realized through innovative ideas formulated.

Keywords: Problem Solving Strategies, Plant Anatomy, Innovative Idea

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan ide inovatif yang dirumuskan mahasiswa terkait konten materi anatomi tumbuhan dan hasil belajar yang dicapai. Penelitian ini dilakukan dengan mengimplementasikan suatu pola perkuliahan berbasis penyelesaian masalah, yang dapat mengantarkan pemikiran mahasiswa untuk menemukan masalah dan berpikir tentang penyelesaiannya sekaligus memunculkan ide inovatif. Indikator keterampilan berpikir yang dapat digunakan untuk menandai kemunculan dan kemungkinan keterlaksanaan ide inovatif tersebut meliputi hasil belajar (1) merumuskan usulan kajian anatomi tumbuhan relevan dengan fenomena yang dipilih sebagai latar belakang hasil apresiasi terhadap kinerja penyelesaian masalah dan (2) keterlaksanaan ide inovatif, meliputi (a) rumusan masalah, (b) rumusan tujuan, (c) rumusan jawaban sementara, (d) definisi faktor atau variabel yang dikaji, (e) definisi faktor atau variabel yang disamakan, (f) definisi faktor atau variabel yang diamati, (g) rumusan indikator hasil, dan (h) rancangan kerja. Hasil yang diperoleh menunjukkan semakin banyak pengalaman mahasiswa belajar melalui penyelesaian masalah, maka diakhir perkuliahan 90% mahasiswa yang mampu merumuskan ide inovatif yang didalamnya memuat keterampilan berpikir. Ada keterkaitan antara hasil belajar penguasaan konsep anatomi tumbuhan dengan capaian keterampilan berpikir yang diwujudkan melalui ide inovatif yang dirumuskan.

Kata Kunci: Strategi Penyelesaian Masalah, Anatomi Tumbuhan, Ide Inovatif

Keterampilan berpikir yang relevan dan menjadi tuntutan untuk dikembangkan di perguruan tinggi meliputi (1) menganalisis argumen; (2) mendemonstrasikan penalaran melalui hubungan relasi dan sebab akibat, serta (3) mengidentifikasi serta mengklarifikasi suatu konsep, asumsi dan kesimpulan sebagai dasar suatu penalaran (Guest, K, 2000). Membangun keterampilan berpikir dapat dilakukan melalui aktivitas pembelajaran yang menekankan pada penelitian dengan mengedepankan argumen yang didasari pengetahuan (Scriven, M dan Paul, R, 2010). Keterampilan berpikir tersebut akan mendasari munculnya berbagai ide baru atau ide inovatif untuk melakukan penyelesaian masalah. Kompetensi memunculkan ide baru atau ide inovatif relevan dengan tuntutan kompetensi yang harus dikuasai di abad 21, yaitu menggunakan pengetahuan dan keterampilan dengan kritis, menerapkan pengetahuan untuk situasi baru, menganalisis informasi, memahami ide-ide baru, berkomunikasi, bekerja sama, memecahkan masalah, dan membuat keputusan (Salpeter, Judy, 2008).

Fakta yang dijumpai tentang profil keterampilan berpikir mahasiswa pada mata kuliah biologi umum angkatan 2012 dengan indikator mengemukakan hasil pengamatan dan mencari informasi, merepresentasikan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel serta menyusun langkah-langkah mencapai tujuan tidak melampaui proporsi 0,6 (Pratiwi, 2013). Pada mata kuliah Morfologi Tumbuhan juga diukur terkait indikator mengidentifikasi fakta-fakta (proporsi capaian 0,44), memformulasikan pertanyaan (proporsi capaian 0,32), mendefinisikan variabel (proporsi capaian 0,32), menentukan alternatif penyelesaian masalah (proporsi capaian 0,18), mengumpulkan hasil (proporsi capaian 0,19), menganalisis data (proporsi capaian 0,19), merumuskan kesimpulan (proporsi capaian 0,26) (Pratiwi, 2014).

Keterampilan berpikir belum pernah diukur pada mata kuliah Anatomi Tumbuhan. Hasil belajar yang terdokumentasi tahun 2010-2013 hanya capaian nilai diakhir

semester rata-rata hanya 10% mahasiswa yang mencapai nilai kelulusan A, 30% dengan rentang nilai antara B sampai dengan A- , sedangkan 60% mahasiswa memperoleh nilai kelulusan antara D sampai dengan B- (Pratiwi, 2014).

Berdasarkan kesenjangan antara tuntutan dan temuan tersebut, perlu pengelolaan perkuliahan menggunakan strategi penyelesaian masalah untuk menumbuhkan ide inovatif. Melalui ide inovatif yang dirumuskan, mahasiswa akan mempertajam keterampilan berpikirnya serta memberikan makna terhadap konten materi karena terhubung dengan pengalaman atau masalah yang nyata.

METODE

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian pengembangan yang dilakukan mengikuti metode penelitian pengembangan yang terdiri dari sepuluh tahap (Borg & Gall 1983). Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan ide inovatif yang didalamnya memuat keterampilan berpikir, disamping juga untuk mendeskripsikan hasil belajar terkait konsep-konsep pada anatomi tumbuhan. Penelitian ini dilakukan dengan mengimplementasikan pola perkuliahan berbasis penyelesaian masalah.

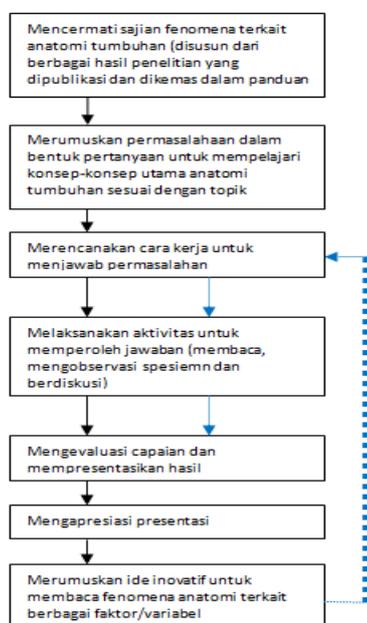
Perkuliahan ini ditunjang dengan perangkat perkuliahan yang telah divalidasi oleh ahli materi dan valid secara konten. Perangkat perkuliahan tersebut meliputi bahan ajar dan lembar kegiatan, satuan acara perkuliahan sebagai acuan pengelolaan perkuliahan, serta instrumen untuk mengukur hasil belajar.

Subyek penelitian adalah mahasiswa semester empat program studi biologi angkatan 2013/2014 yang memprogram mata kuliah Anatomi Tumbuhan, sejumlah 34 mahasiswa. Perkuliahan dilaksanakan mulai bulan Februari – Juni 2015 di Jurusan Biologi FMIPA UNESA.

Penelitian ini dilakukan selama 14 kali pertemuan (14 minggu), dengan waktu perkuliahan 250 menit per minggu. Topik dalam perkuliahan ini adalah sel dan

jaringan, batang, akar, serta daun. Perkuliahan dikelola dengan menyajikan materi yang berimbang dalam bentuk pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif untuk mengembangkan keterampilan berpikir guna menghasilkan ide inovatif.

Penelitian ini diawali dengan pengembangan perangkat. Setelah melalui validasi dan perangkat dinyatakan valid secara teoritis, dilanjutkan dengan mengimplementasikan semua perangkat dalam perkuliahan. Penyajian materi perkuliahan di tiap topik dilakukan melalui beberapa tahapan (Gambar 1)



Gambar 1. Tahapan Perkuliahan untuk Menumbuhkan Ide Inovatif

Tahapan perkuliahan seperti dipaparkan pada Gambar 1 terjadi berulang untuk topik sel jaringan, batang, akar dan daun. Di akhir tiap topik dilakukan penilaian untuk melihat ketercapaian indikator terkait konsep dan keterampilan berfikir mahasiswa yang tertuang melalui ide-ide inovatif yang dirumuskan.

Penilaian yang dilakukan menggunakan instrumen penilaian yang telah tervalidasi dengan hasil yang valid.

HASIL

Keterampilan berpikir dilatihkan dengan mengemas materi yang disajikan dalam bentuk permasalahan nyata terkait anatomi tumbuhan. Permasalahan tersebut digali dari hasil penelitian terkait anatomi tumbuhan yang dipublikasi dari berbagai artikel. Sajian materi tersebut dapat mengantarkan pemikiran mahasiswa untuk menemukan masalah dan berpikir tentang penyelesaiannya sekaligus memunculkan ide inovatif. Pada dasarnya keterampilan berpikir merupakan proses kognitif dari otak yang akan mencari solusi untuk masalah yang diberikan atau menemukan jalan untuk mencapai tujuan tertentu (Wang, & Chiew, 2010).

Karakteristik perangkat perkuliahan maupun proses perkuliahan terdiri dari tahapan (1) mengenal masalah, (2) merencanakan dan melakukan penyelesaian masalah, (3) menganalisis hasil, dan (4) melakukan evaluasi dan refleksi, (5) mengembangkan tindakan inovatif, dan (6) implementasi ide inovatif.

Tahapan tersebut diharapkan dapat memfasilitasi munculnya ide inovatif. Pada penelitian ini ide inovatif diartikan sebagai rancangan kajian terhadap fenomena anatomi tumbuhan berupa pemilihan spesies yang berbeda atau fenomena yang berbeda dari yang telah dipelajari dan atau pengelolaan pembelajaran untuk menyajikan suatu konsep anatomi melalui pendekatan penyelesaian masalah.

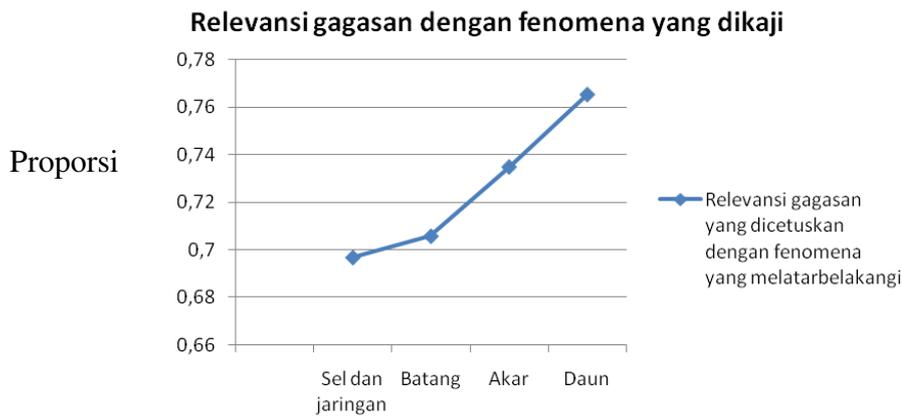
Indikator keterampilan berpikir yang digunakan untuk menandai kemunculan dan kemungkinan keterlaksanaan ide inovatif tersebut meliputi hasil belajar (1) merumuskan usulan kajian anatomi tumbuhan relevan dengan fenomena yang dipilih sebagai latar belakang hasil apresiasi terhadap kinerja penyelesaian masalah dan (2) keterlaksanaan ide inovatif meliputi (a) rumusan masalah, (b) rumusan tujuan, (c) rumusan jawaban sementara, (d) definisi faktor atau variabel yang dikaji, (e) definisi faktor atau variabel yang disamakan, (f) definisi faktor atau variabel yang diamati, (g) rumusan indikator hasil, dan (h)

rancangan kerja (Airey & Linder, 2009; Alberts, 2009a, b; Bao *et al*, 2009; Brickman *et al*, 2009; Edward Glaser dalam Scriven & Paul, 2010; Paul, & Elder, 2007; Henderson, *et al*. 2011).

Perkuliahan anatomi tumbuhan secara keseluruhan meliputi empat topik, yaitu sel dan jaringan, batang, akar, daun. Diakhir perkuliahan mahasiswa diminta membuat rumusan gagasan atau ide inovatif terkait mengkaji berbagai fenomena yang menunjang konsep-konsep utama dalam

setiap topik. Instrumen yang digunakan adalah lembar pertanyaan yang sifatnya terbuka untuk menanyakan hal-hal terkait ide inovatif tersebut. Hasil yang diperoleh diukur dalam bentuk proporsi jawaban benar yang mengacu pada kriteria yang ditetapkan peneliti.

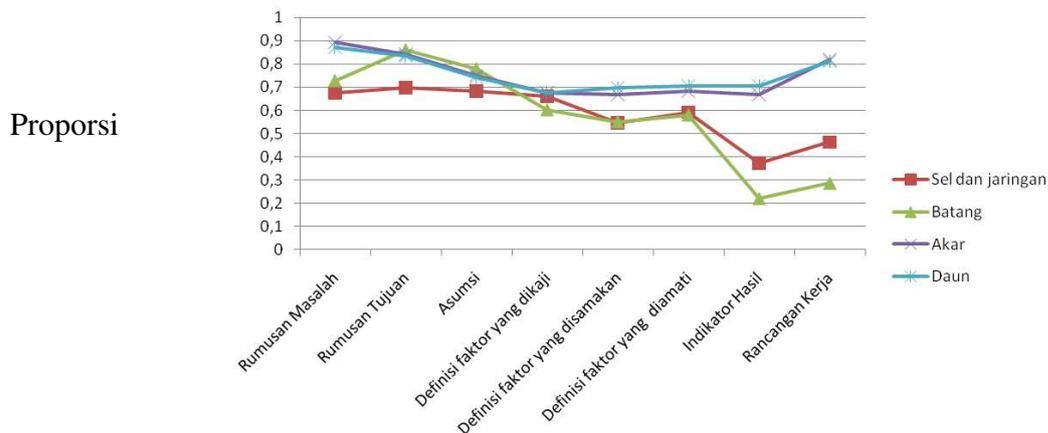
Hasil yang diperoleh dari indikator relevansi gagasan dengan fenomena yang dikaji dalam perkuliahan ditunjukkan seperti grafik pada Gambar 2 berikut.



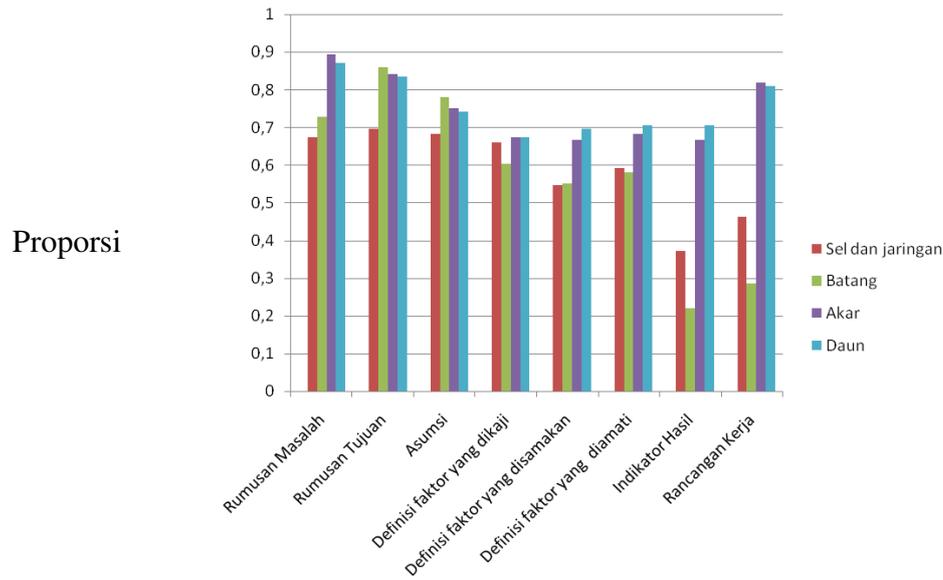
Gambar 2. Proporsi Capaian Indikator Relevansi Ide Inovatif dengan Fenomena yang Dipelajari

Hasil berupa keterampilan tersebut diperoleh secara berurutan pada topik sel dan jaringan, topik batang, topik akar dan diakhiri pada topik daun. Hasil belajar berupa keterampilan yang diperoleh pada topik terakhir yaitu daun menunjukkan hasil yang lebih tinggi, seperti

ditampilkan pada grafik pada Gambar 3 berikut. Secara detail perbandingan capaian hasil belajar untuk tiap keterampilan dari keempat topik perkuliahan disajikan grafik pada Gambar 4 berikut.



Gambar 3. Proporsi Capaian Keterampilan Berpikir sebagai Indikator Keterlaksanaan Ide Inovatif untuk Tiap Topik Perkuliahan



Gambar 4. Capaian Keterampilan Berpikir sebagai Indikator Keterlaksanaan Ide Inovatif untuk Tiap Jenis Keterampilan Berpikir

Capaian hasil belajar terkait konsep sel dan jaringan diukur dengan instrumen yang dikembangkan peneliti. Instrumen yang digunakan telah melalui uji validasi teoritis untuk melihat kesesuaian antara indikator hasil belajar dan butir soal, dengan hasil valid. Penerapan instrumen tersebut untuk mengukur hasil belajar mahasiswa pada setiap topik. Setiap topik memiliki indikator kompetensi yang representatif dan diukur ketercapaiannya melalui tes. Secara keseluruhan persentase indikator dengan capaian proporsi hasil belajar untuk keempat topik, disajikan pada Tabel 1 berikut.

PEMBAHASAN

Berdasarkan teori kognitif-sosial, bahwa belajar adalah pemodelan, penguatan pada

model dan pemrosesan kognitif siswa terhadap pemodelan tersebut (Moreno, 2010), maka penerapan strategi perkuliahan yang berulang dari topik sel dan jaringan, batang, akar serta daun dapat dipandang sebagai pemodelan dalam mempelajari fenomena anatomi tumbuhan. Dimungkinkan mahasiswa mengevaluasi dan mengapresiasi langkah-langkah penyelesaian masalah untuk dapat merencanakan bagaimana mempelajari fenomena anatomi tumbuhan melalui penyelesaian masalah melalui konteks materi yang relevan, seperti yang dilatihkan melalui *Appreciative Inquiry* (AI) (Henderson, *et al.* 2011). *Appreciative Inquiry* memungkinkan munculnya ide-ide dan pengembangan konsep yang dipelajari. Pemunculan ide-ide

Tabel. 1. Persentase Jumlah Indikator dengan Capaian Proporsi $\geq 0,6$ pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan

Topik	Jumlah Indikator	Jumlah indikator		Persentase jumlah indikator dengan capaian proporsi $\geq 0,6$
		<0,6	$\geq 0,6$	
Sel dan jaringan	12	6	6	50
Batang	11	9	2	18,18181818
Akar	11	7	4	36,36363636
Daun	13	5	8	61,53846154

baru dan pengembangan konsep merupakan sesuatu yang perlu ditambahkan pada strategi pembelajaran penyelesaian masalah yang ditandai oleh pengulangan konsep (Yew, & Schmidt, 2008).

Indikator lain dari inovasi yang dirumuskan adalah terkait dengan kemungkinan dilaksanakannya ide inovatif tersebut, dengan mengacu pada keterampilan merumuskan permasalahan, merumuskan tujuan, merumuskan asumsi jawaban permasalahan, mendefinisikan faktor yang dikaji, mendefinisikan faktor yang disamakan, mendefinisikan faktor yang diamati, merumuskan indikator hasil, menyusun rancangan kerja.

Hasil berupa keterampilan tersebut diperoleh secara berurutan pada topik sel dan jaringan, topik batang, topik akar dan diakhiri pada topik daun. Hasil belajar berupa keterampilan yang diperoleh pada topik terakhir yaitu daun menunjukkan hasil yang lebih tinggi, seperti ditampilkan grafik pada Gambar 3..

Hal tersebut menunjukkan proses belajar terjadi secara berjenjang yang relevan dengan Konsep zona perkembangan proksimal (zone of proximal development). Penyajian fenomena didasarkan pada konsep zona perkembangan proksimal, yaitu bahwa proses belajar akan terjadi untuk memperoleh tingkat kognitif lebih tinggi bila apa yang dipelajari satu tingkat lebih tinggi tingkatan kognitifnya dan dekat dengan siswa (Moreno, 2010)

Mengacu pada hasil yang ditampilkan grafik pada Gambar 4, proporsi capaian hasil belajar merumuskan masalah tertinggi pada topik akar dengan nilai 0,89. Keterampilan

kompleks untuk merumuskan masalah beserta pemecahannya (Mergendoller *et al.* 2006). Namun demikian aktifitas penyelesaian masalah bukan merupakan eksperimen, sehingga faktor atau variabel dalam melakukan eksplorasi bukanlah faktor atau variabel kontrol, bebas maupun hasil seperti halnya pada eksperimen, melainkan faktor atau variabel dalam eksplorasi terkait pengambilan sampel yang representatif. Hal tersebut memunculkan kerancuan sehingga

merumuskan tujuan proporsi tertinggi pada topik batang dengan nilai 0,86. Keterampilan merumuskan jawaban sementara tertinggi pada topik batang dengan proporsi 0,77. Keterampilan merumuskan definisi faktor yang dikaji proporsi terbaik yaitu 0,67 pada topik akar dan daun. Keterampilan mendefinisikan faktor yang disamakan proporsi capaian tertinggi pada topik daun dengan nilai 0,69. Keterampilan merumuskan definisi faktor yang diamati, capaian proporsi tertinggi pada topik daun dengan proporsi 0,70. Keterampilan merumuskan indikator hasil proporsi tertinggi pada topik daun dengan nilai 0,70. Keterampilan menyusun rancangan kerja capaian proporsi terbaik 0,81 pada topik akar dan daun.

Dari keberagaman capaian proporsi hasil belajar tersebut, secara keseluruhan dapat diketahui ada beberapa keterampilan yang cenderung lebih rendah pada empat topik perkuliahan, yaitu merumuskan definisi faktor yang dikaji, mendefinisikan faktor yang disamakan, merumuskan definisi faktor yang diamati, serta merumuskan indikator hasil dalam penyelesaian masalah.

Karakteristik perkuliahan anatomi tumbuhan pada penelitian ini mengeksplorasi fenomena struktur anatomi tumbuhan Angiospermae terkait fungsi dan kondisi yang mempengaruhinya, sehingga penyelesaian masalah yang dilakukan merupakan eksplorasi untuk menjawab berbagai masalah yang muncul. Hal tersebut merupakan proses inquiri, sebagai cara belajar tentang belajar dan sebagai pendekatan konstruktivis kognitif (Schmidt, Rotgans, & Yew, 2011). Tugas yang diberikan dirancang dalam struktur yang capaian proporsi hasil belajarnya masih kurang dibandingkan dengan keterampilan yang lain.

Keterampilan berpikir merumuskan ide inovatif dalam penelitian ini ditandai melalui munculnya sejumlah indikator yang dipaparkan pada uraian terdahulu dapat dianggap berhasil dikuasai oleh mahasiswa, dengan bertitik tolak pada capaian proporsi yang secara rerata meningkat selama proses belajar dalam perkuliahan. Di topik akhir

perkuliahan diperoleh proporsi hasil belajar rerata diatas 0,70. Hal tersebut menandakan bahwa 70 % mahasiswa diakhir perkuliahan anatomi tumbuhan mampu merumuskan ide inovatif yang memungkinkan untuk dilaksanakan.

Hasil yang ditampilkan grafik pada Gambar 2, yaitu bahwa proporsi hasil belajar merumuskan ide inovatif cenderung semakin tinggi secara bertahap dari topik sel jaringan, batang, akar, dan mencapai hasil maksimal pada topik daun. Kecenderungan hasil tersebut juga dijumpai pada hasil belajar terkait penguasaan konsep pada keempat topik tersebut.

Berdasarkan pada Tabel 1, persentase jumlah indikator yang capaian proporsinya $\geq 0,6$ masih rendah, tidak melebihi 65% jumlah mahasiswa. Perbandingan persentase jumlah indikator antara topik menunjukkan kecenderungan adanya peningkatan. Persentase jumlah indikator yang mencapai proporsi $\geq 0,6$ adalah topik daun.

Selama penyajian topik anatomi yang terdiri dari 4 topik yaitu sel dan jaringan, organ batang, organ akar dan organ daun

diperoleh fakta bahwa proporsi hasil belajar yang dicapai semakin tinggi, yang berarti semakin lama pengalaman mahasiswa belajar melalui penyelesaian masalah, maka semakin banyak mahasiswa yang mampu merumuskan ide inovatif yang relevan dengan fenomena yang dikaji.

Tampak ada keterkaitan antara hasil belajar penguasaan konsep anatomi tumbuhan dengan capaian keterampilan berpikir yang diwujudkan melalui ide inovatif yang dirumuskan. Hal tersebut relevan dengan prinsip keterampilan abad 21 yang merupakan jawaban atas tuntutan kehidupan saat ini. Keterampilan abad 21 menunjukkan bahwa keterampilan belajar dan berinovasi dikembangkan melalui konsep-konsep pengetahuan dalam materi perkuliahan atau pelajaran (Salpeter, Judy. 2008). Tentunya jika konsep-konsep terkait materi anatomi dikuasai dengan baik, maka keterampilan belajar dan berinovasi juga dapat dikuasai dengan baik. Pada Tabel 2 diberikan contoh terkait ide inovatif yang dirumuskan mahasiswa diakhir perkuliahan

Tabel 2. Contoh Ide Inovatif yang dirumuskan Berdasarkan Pengalaman Belajar melalui Aktivitas Penyelesaian Masalah

Aktivitas Penyelesaian Masalah selama Perkuliahan	Ide Inovatif yang Dirumuskan	Rumusan Masalah Ide Inovatif
<ul style="list-style-type: none"> • Membandingkan struktur anatomi akar tanaman pletakan yang tumbuh di sekitar parit dan di tanah kering. Hasilnya menunjukkan adanya tuber atau umbi yang berbeda struktur morfologinya. • Struktur akar ubi jalar yang tumbuh di tanah gembur dan bebatuan juga berbeda 	<p>Mencari media tanam yang dapat menghasilkan tuber paling banyak dengan kandungan bahan ergastik yang banyak guna memenuhi kebutuhan sebagai obat herbal. Penelitian dapat dilakukan pada tumbuhan lain yang bertuber dan diketahui mengandung senyawa ergastik</p>	<p>Bagaimana pengaruh jenis media tanam terhadap struktur morfologi dan anatomi akar tanaman pletakan</p>

Tabel 2. Lanjutan

Aktivitas Penyelesaian Masalah selama Perkuliahan	Ide Inovatif yang Dirumuskan	Rumusan Masalah Ide Inovatif
Struktur epidermis, korteks, rongga udara dan berkas pembuluh, serta penyebaran pigmen akar kunyit yang tumbuh pada tanah gembur, kering, ternaungi dan yang terdedah.	Perkembangan struktur akar kunyit dari ujung, tengah dan pangkal yang tumbuh pada tanah gembur, kering, ternaungi dan terdedah.	Bagaimana perbandingan struktur anatomi akar kunyit sejalan usia perkembangannya antara kunyit yang tumbuh pada tanah gembur, kering, ternaungi dan terdedah.
Perbedaan struktur akar tanaman patah tulang antara akar aerial dan akar yang tumbuh dalam tanah. Pada akar aerial pertumbuhan sekundernya lebih lambat dibanding akar yang masuk tanah.	<ul style="list-style-type: none"> • Membandingkan pertumbuhan sekunder beberapa akar aerial beberapa tanaman sejenis. • Membandingkan aktivitas pertumbuhan sekunder pada udara dengan akar yang masuk dalam tanah pada beberapa jenis tanaman yang sekerabat 	Bagaimana perkembangan dan struktur anatomi akar jahe yang hidup di tanah gembur dan tanah kering?

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat dikemukakan berdasarkan temuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut. 1) Semakin lama pengalaman mahasiswa belajar melalui penyelesaian masalah, maka semakin banyak mahasiswa yang mampu merumuskan ide inovatif yang relevan dengan fenomena yang dikaji. 2) Pada topik daun yang disajikan diakhir perkuliahan diperoleh proporsi hasil belajar merumuskan ide inovatif mencapai rerata diatas 0,70. Hal tersebut menandakan bahwa 70% mahasiswa diakhir perkuliahan anatomi tumbuhan mampu merumuskan ide inovatif yang memungkinkan untuk dilaksanakan. 3) Dijumpai adanya beberapa keterampilan berpikir yang cenderung lebih rendah pada empat topik perkuliahan, yaitu merumuskan definisi faktor yang dikaji,

mendefinisikan faktor yang disamakan, merumuskan definisi faktor yang diamati, serta merumuskan indikator hasil dalam penyelesaian masalah. 4) Ada keterkaitan antara hasil belajar penguasaan konsep anatomi tumbuhan dengan capaian keterampilan berpikir yang diwujudkan melalui ide inovatif yang dirumuskan.

Saran

Kemunculan ide inovatif sangat terkait dengan pengalaman selama proses belajar berupa eksplorasi fenomena anatomi tumbuhan. Sangat dianjurkan pada proses perkuliahan di tiap topik selalu diawali dengan eksplorasi terhadap fenomena dari berbagai hasil penelitian yang relevan. Melalui eksplorasi dapat dimunculkan ide-ide inovatif yang memuat kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk melakukan penyelesaian masalah.

DAFTAR RUJUKAN

- Alberts, B. 2009. Making a Science of Education. *Science* 323: 15-20.
- Airey, J., & Linder, C. 2009. A disciplinary discourse perspective on university science learning: Achieving fluency in a critical constellation of modes. *Journal of Research in Science Teaching*. 46 (1): 27-49.
- Bao, Lei., et al. 2009. Learning and scientific reasoning. *Science* 323: 586–587.
- Borg, Walter R., & Gall, M.D. 1983. *Educational Research, An Introduction*. London: Longman.
- Brickman, P., Gormally, C., Armstrong, N., & Hallar, B. 2009. Effects of inquiry-based learning on student's science literacy skills and confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, (online), Vol. 3: No. 2, Art. 16, diakses 3 Desember 2014
- Guest, K. 2000. Introducing Critical Thinking to 'Non-standard' Entry Students. The Use of a Catalyst to Spark Debate. *Journal Teaching in Higher Education*, 5 (3): 289-299
- Henderson, M., Lee,S., Whitaker, G., Altman, L. 2011. Positive Problem-Solving: How Appreciative Inquiry Works. *Strategies and Solutions for Local Government Managers*. Vol 43(3).
- Mergendoller, JR., Markham,T., Ravitz, J., & Larmer, J. 2006. *Pervasive management of project based learning*. *Pervasive management of project based learning*. (online), (http://www.bie.org/research/study/pervasive_management_of_project_based_learning), diakses 5 Nopember 2013.
- Moreno, R. 2010. *Educational Psychology*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Paul, R. & Elder, L. 2007. *The Thinker's Guide: A Glossary of Critical Thinking Terms and Concepts*, The Foundation for Critical Thinking. (online), (<http://www.criticalthinking.org>). diakses 2 Januari 2014.
- Pratiwi, R. 2013. Profil Keterampilan Berpikir Pemecahan Masalah Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi yang Memprogram Biologi Umum. *Prosiding Seminar Nasional Sains 2013*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Pratiwi, R. 2014. Profil Keterampilan Berpikir Pemecahan Masalah Mahasiswa pada Mata Kuliah Morfologi Tumbuhan. *Prosiding Seminar Nasional Biologi 2014*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Salpeter, J. 2008. *21st Century Skills: Will Our Students Be Prepared?*. (online), (<http://www.techlearning.com/article>), diakses 5 Desember 2013
- Scriven, M. & Paul, R. 2010 *Defining Critical Thinking, Foundation for Critical Thinking*. (online), ([http://www.criticalthinking.org/about CT/](http://www.criticalthinking.org/about_CT/)), diakses 5 Desember 2013.
- Schmidt, H. G., Rotgans, J. I & Yew, E. H.J. 2011. The Process of Problem-Based Learning: What Works and Why. *Medical Education*. 45: 792–806
- Wang, Y. & Chiew, V. 2010. On the Cognitive Process of Human Problem Solving. *Cognitive Systems Research* 11: 81–92.
- Yew, E.H.J. & Schmidt, H. G. 2008. Evidence for Constructive, Self-Regulatory, and Collaborative Processes in Problem-Based learning. *Advances in Health Sciences Education*. 14 (2): 251–273.