

ORBITAL : JURNAL PENDIDIKAN KIMIA

Website : jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/orbital

ISSN 2580-1856 (print) ISSN 2598-0858 (online)

PROFIL KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF CALON GURU KIMIA PADA PERKULIAHAN BIOKIMIA

Andi Wahyudi

Universitas Alma Ata, Yogyakarta, Indonesia

E-mail: andiwahyudi@almaata.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Received October 2020

Revised form November 2020

Accepted December 2020

Published online December 2020

Abstract: Critical thinking and creative thinking are important dimension in teaching of 21st century to facing the challenges of the industrial revolution 4.0. The aim of this research was to analyze undergraduate preservice teachers' critical and creative thinking skills on a biochemistry course. It was conducted using case study to analyse real circumstance that happened in biochemistry course. The instruments was observation sheet, test items of critical thinking skills, test items of creative thinking skills and questionnaires were used to determine the responses students towards learning activity. Participant was 30 undergraduate preservice chemistry teachers in 2015. The finding of this research showed that biochemistry course only emphasizes on critical thinking skills and not provided briefing creative thinking skills. This means that the biochemistry course has not showed students' balance skills on critical and creative thinking skills. This study suggest that need further research to develop a biochemistry program who can improve students' critical thinking and creative thinking.

Keywords: biochemistry course, creative thinking skills, critical thinking skills, preservice chemistry teachers

Abstrak: Berpikir kritis dan berpikir kreatif merupakan komponen yang penting pada pembelajaran abad ke-21 dalam menghadapi pergeseran revolusi industri. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru pada perkuliahan biokimia. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus yang bertujuan untuk memotret keadaan nyata yang terjadi pada proses belajar mengajar biokimia. Instrumen dalam penelitian ini adalah lembar observasi, tes keterampilan berpikir kritis, tes keterampilan berpikir kreatif dan lembar angket tentang tanggapan mahasiswa terhadap aktivitas pembelajaran. Partisipan merupakan mahasiswa calon guru kimia tahun 2015 yang mengikuti perkuliahan biokimia yang berjumlah 30 orang mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkuliahan yang dilakukan hanya memberikan pembekalan keterampilan berpikir kritis akan tetapi tidak diiringi dengan pembekalan keterampilan berpikir kreatif. Artinya perkuliahan yang selama ini dilakukan tidak memperlihatkan pembekalan yang seimbang antara keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Saran dari penelitian ini adalah perlu adanya penelitian mengenai pengembangan program pembelajaran biokimia yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif secara beriringan.

Kata Kunci: calon guru kimia, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan berpikir kritis, perkuliahan biokimia

PENDAHULUAN

Pendidikan Indonesia saat ini dihadapkan pada tantangan eksternal dan internal. Tantangan eksternal pendidikan Indonesia saat ini adalah pergeseran arus globalisasi dari gaya hidup masyarakat yang tradisional menuju gaya hidup modern. Tantangan eksternal yang saat ini dihadapi adalah munculnya *Asean Economic Community* (AEC), yang akan memberikan dampak dalam persaingan sumber daya yang lebih kompetitif. Daya saing yang semakin kompetitif mengharuskan pendidikan untuk menghasilkan lulusan yang mampu bersaing secara global karena persaingan bukan hanya dengan tenaga kerja dalam negeri tetapi juga dengan tenaga kerja asing. Pendidikan tinggi sebagai penyedia jasa di bidang pendidikan saat ini melakukan beberapa terobosan dalam menjamin mutu lulusannya, salah satunya dengan akreditasi internasional. Akreditasi internasional tersebut mengharuskan penyusunan kurikulum di pendidikan tinggi disusun berbasis kepada luaran (*outcome based education*) dengan mempertimbangkan penerapan IPTEK dan pengembangan keterampilan pada abad ke-21 (Laurie *et al.*, 2016).

Pada sisi lain, tantangan internal yang dihadapi pendidikan Indonesia adalah keterampilan berpikir siswa di Indonesia lebih banyak berada pada kategori berpikir dasar, proses pembelajaran belum mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Hal ini dapat dilihat dari hasil PISA, yang jika diamati

soal-soalnya lebih menekankan pada HOTS. HOTS sangat dibutuhkan dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang unggul dan bermutu supaya siap bersaing secara global dan kompetitif. Dimensi yang penting dari HOTS dalam pembelajaran sains adalah keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif (Kutlu & Gökdere, 2015; Stephenson & Sadler-Mcknight, 2016; Zhou *et al.*, 2013). Kedua keterampilan tersebut telah diupayakan dapat ditambahkan ke dalam pendidikan IPA, baik melalui integrasi ke dalam kurikulum atau inovasi pembelajaran.

Seseorang yang mempunyai kecenderungan berpikir kritis mampu menganalisis argumen, memunculkan masalah, menemukan penalaran yang kohesif dan logis. Sementara itu, seseorang berpikir kreatif cenderung menghasilkan sesuatu yang kreatif dan original. Kedua jenis berpikir ini menjadi bagian dalam keterampilan mengajar pada abad ke-21 selain dari kolaborasi dan komunikasi. Keterampilan berpikir kritis dan kreatif membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran yang bermutu. Bagaimanapun keterampilan berpikir tak akan bisa ditanamkan tanda usaha sadar dan eksplisit pada pengembangannya (Ghanizadeh *et al.*, 2020). Sementara itu, pembelajaran IPA tidak akan terlepas dari keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Hal ini disebabkan karena keterampilan berpikir merupakan efek iringan dalam pembelajaran IPA jika dipandang dari pandangan IPA sebagai produk dan IPA sebagai proses (Kutlu & Gökdere, 2015; Zhou *et al.*, 2013). Melalui kemampuan berpikir kritis dan kreatif seorang guru diharapkan sanggup melakukan pendidikan guna mempersiapkan peserta didik supaya sanggup hidup di zamannya.

Biokimia ialah mata kuliah yang mesti diambil oleh mahasiswa kimia. Mata kuliah ini merupakan bahan pembekalan bagi calon guru untuk melakukan pembelajaran di SMA/MA pada materi struktur molekul dan reaksi senyawa organik (Wahyudi *et al.*, 2019). Hal ini menjadi salah satu kompetensi yang perlu dimiliki oleh lulusan guru kimia. Penelitian-penelitian sebelumnya telah menyatakan bahwa perkuliahan biokimia sulit dipahami mahasiswa dan rentan menimbulkan miskonsepsi (Harle & Towns, 2013; Linenberger & Bretz, 2014; Wahyudi, Liliyasi, & Supriyanti, 2019a). Perlu keterampilan berpikir kritis dan kreatif supaya mengiringi mahasiswa calon guru dalam memperoleh pemahaman biokimia.

Penelitian mengenai keterampilan berpikir kritis dan kreatif pada perkuliahan biokimia telah banyak dilakukan. Penelitian sebelumnya secara terpisah menemukan bahwa pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreatif dalam pembelajaran biokimia dilakukan tidak beriringan. Harrison *et al.* (2013) mengembangkan phamplet pada perkuliahan biokimia dengan menekankan pada peningkatan keterampilan berpikir kritis. Van Winkle *et al.* (2013) mengembangkan perkuliahan biokimia pada mahasiswa medis berbasis orietasi pasien dalam upaya pengembangan keterampilan berpikir kritis. Sementara itu, pengembangan keterampilan berpikir kreatif dikembangkan oleh Vanderlelie (2013) melalui penilaian foster dalam penerapan biokimia berbasis proyek.

Begitu pun dengan studi kasus mengenai pencapaian keterampilan berpikir kritis atau keterampilan berpikir kreatif. Penelitian sebelumnya telah melakukan investigasi atau analisis keterampilan berpikir yang dikembangkan dalam

pembelajaran, sayangnya investigasi tersebut masih terfokus hanya pada satu keterampilan saja (berpikir kritis/berpikir kreatif). Li *et al.* (2011) menganalisis keterampilan berpikir kreatif mahasiswa yang dikembangkan melalui pendidikan teknik di pendidikan sekolah menengah kejuruan (SMK). Sementara itu, Zhou *et al.* (2012) menginvestigasi keterampilan berpikir kritis pada guru pada jenjang *preservice* dan *inservice*.

Berdasarkan dari penelitian sebelumnya, terlihat bahwa pengembangan dan analisis keterampilan berpikir kritis hanya terfokus pada satu keterampilan saja, baik itu keterampilan berpikir kritis atau kreatif. Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh gambaran keterampilan berpikir kritis dan kreatif calon guru kimia pada perkuliahan biokimia. Kontribusi dari penelitian ini akan menjadi dasar acuan pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreatif dalam perkuliahan biokimia.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus yang bertujuan untuk memotret keadaan nyata yang terjadi pada proses belajar mengajar biokimia. Fokus observasi pada studi kasus ini adalah menganalisis keterampilan berpikir kritis dan kreatif, dan mengungkap tanggapan mahasiswa tentang perkuliahan biokimia.

Sasaran penelitian

Partisipan dalam penelitian ini adalah calon guru kimia yang sedang mengikuti perkuliahan biokimia dan dosen pengampu mata kuliah biokimia pada Universitas Negeri yang ada di Bandung yang berjumlah 30 orang mahasiswa dan satu orang dosen pengampu.

Data penelitian

Guna memperoleh hasil yang utuh dari penelitian ini, maka pengambilan data meliputi: data observasi aktivitas perkuliahan, data keterampilan berpikir kritis dan kreatif, data tanggapan mahasiswa dan analisis kurikulum mata kuliah biokimia.

Instrumen penelitian

Instrumen pengumpulan data dilakukan melalui: lembar observasi perkuliahan, tes keterampilan berpikir kritis dan kreatif, lembar angket dan catatan dokumen. Observasi dilakukan dengan menganalisis kurikulum meliputi tujuan, konten, proses, dan evaluasi. Observasi perkuliahan ini dilakukan selama tiga pertemuan pada materi, lipid, asam amino dan protein. Observer pada kesempatan ini mengamati secara langsung pelaksanaan perkuliahan yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa. Tujuan dari observasi ini adalah untuk mengetahui pelaksanaan perkuliahan biokimia yang dilakukan oleh dosen meliputi metode, proses, konten, dan media pembelajaran. Tes keterampilan berpikir kritis dan kreatif mengadopsi tes keterampilan berpikir kritis yang telah dikembangkan oleh Rafiudin (2003) dan Hafnati (2013) pada perkuliahan biokimia. Tes sudah

memenuhi kelayakan validitas dan reliabilitas. Lembar angket dipersepsi berdasarkan tanggapan mahasiswa terhadap perkuliahan biokimia, meliputi minat, motivasi, berpikir kritis dan berpikir kreatif.

Analisis data

Data yang diperoleh selanjutnya diolah secara sistematis dan komprehensif dengan melakukan triangulasi sumber data. Triangulasi sumber data dilakukan untuk melihat validitas data yang diperoleh dengan cara mengecek kebenaran data dengan tujuan yang sama dari instrumen yang berbeda. Keseluruhan data yang diperoleh nantinya akan mengkonfirmasi setiap temuan yang diperoleh dan mengerucut pada satu temuan yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biokimia merupakan mata kuliah yang wajib ditempuh oleh calon guru pendidikan kimia yang diselenggarakan di Universitas yang menjadi lokasi penelitian. Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan pengenalan bionergetika, struktur dan fungsi biomolekul (karbohidrat, protein, lipid) serta mengkaji metabolisme dari biomolekul. Bobot mata kuliah ini adalah 3 sks dengan rincian 2 sks pelaksanaan teori dan 1 sks pelaksanaan praktikum. Hasil survei perkuliahan biokimia meliputi kegiatan teori dan praktikum, diperoleh bahwa perkuliahan dilakukan secara tidak terintegrasi dengan perkuliahan teori dilakukan diawal dan bagian akhir mahasiswa melakukan satu kali kegiatan praktikum dengan topik praktikum yang berbeda pada setiap kelompok. Metode yang digunakan dalam perkuliahan adanya ceramah dan tanya jawab dengan berbantuan sks..

Observasi perkuliahan biokimia dilakukan selama tiga pertemuan yang meliputi topik lemak, asam amino dan protein. Aktivitas perkuliahan ternyata hanya mengarah pada keterampilan berpikir kritis. Hasil analisis aktivitas perkuliahan ditampilkan pada Tabel 1. Tabel tersebut memperlihatkan bahwa terdapat indikator keterampilan berpikir kritis yang teramati, akan tetapi tidak terlihat aktivitas keterampilan berpikir kreatif. Pada topik lemak, aktivitas keterampilan berpikir kritis teridentifikasi dari pertanyaan yang diajukan oleh dosen tentang asam lemak yang berbahaya bagi kesehatan. Mahasiswa tidak ada yang merespons pertanyaan yang diajukan dan dosen melanjutkan pembelajaran selanjutnya. Kegiatan pembelajaran dilanjutkan dengan aktivitas menyimak pembahasan dari dosen tentang lemak. Pada akhir pembelajaran, aktivitas keterampilan berpikir kritis baru tampak pada indikator mengidentifikasi asumsi ketika ada mahasiswa yang berinisial AAZ memberikan pertanyaan kondisi asam lemak yang berlebih.

Pada topik asam amino aktivitas pembelajaran masih menekankan pada keterampilan berpikir kritis. Hal ini terlihat dari aktivitas yang teramati tidak ada yang mengarah pada keterampilan berpikir kreatif. Keterampilan mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi terbangun melalui tampilan *power point* yang disajikan guru mengenai struktur asam amino dan pertanyaan mengenai gugus asam amino yang menentukan perbedaan sifat asam amino. Mahasiswa yang kritis terhadap pembelajaran dan merespons pertanyaan yang diajukan merupakan mahasiswa yang aktif pada pertemuan sebelumnya.

Tabel 1. Aktivitas Pelaksanaan Perkuliahan dan Hubungannya dengan Keterampilan Berpikir

Aktivitas	Keterampilan Berpikir
Topik: Lemak	
<ul style="list-style-type: none"> • Dosen melakukan apersepsi mengenai karbohidrat • Dosen menanyakan perbedaan lemak jenuh dan tak jenuh? • Tidak ada mahasiswa yang menjawab pertanyaan tersebut dan dosen melanjutkan pembelajaran tanpa memberikan jawaban • Mahasiswa A menanyakan mengenai akibat yang terjadi jika asam lemak berlebih? • Dosen menggunakan infocus sebagai media pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Memfokuskan pertanyaan (kritis) • Mengidentifikasi asumsi (kritis)
Topik: Asam Amino	
<ul style="list-style-type: none"> • Dosen melakukan apersepsi tentang lemak • Dosen menampilkan struktur asam amino dan memberikan pertanyaan “gugus manakah yang menentukan perbedaan sifat asam amino” • Mahasiswa A memberikan respon bahwa yang berbeda dari setiap asam amino adalah pada gugus R (alkil) • Pada akhir pembelajaran tidak ada mahasiswa yang bertanya, meskipun dosen sudah memberikan kesempatan • Dosen menggunakan infocus sebagai media pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi (kritis) • Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau tantangan (kritis)
Topik: Protein	
<ul style="list-style-type: none"> • Dosen melakukan apersepsi tentang asam amino • Dosen menanyakan “Apakah jenis ikatan yang menggabungkan asam amino menjadi protein?” • Mahasiswa A menjawab bahwa ikatan antar asam amino digabungkan oleh ikatan peptida antara asam amino yang satu dengan yang lainnya • Pada akhir pembelajaran dosen memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk bertanya • Mahasiswa AAZ memberikan pertanyaan “apakah yang mempengaruhi sifat protein?” • Dosen memberikan tugas mahasiswa untuk mencari dan menganalisis jurnal tentang biokimia. • Dosen menggunakan infocus sebagai media pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Memfokuskan pertanyaan (kritis) • Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau tantangan (kritis) • Mengidentifikasi asumsi (kritis)

Temuan hasil observasi menunjukkan bahwa pelaksanaan proses perkuliahan hanya membekalkan pada keterampilan berpikir kritis. Indikator-indikator keterampilan berpikir kritis yang teramati, meliputi memfokuskan pertanyaan, bertanya dan menjawab tentang suatu penjelasan atau tantangan kritis dan

mengidentifikasi asumsi. Observasi pelaksanaan perkuliahan juga menunjukkan bahwa dalam tiga kali observasi ternyata mahasiswa yang aktif selama proses perkuliahan, menjawab pertanyaan dan bertanya kepada dosen hanya satu mahasiswa.

Secara keseluruhan berdasarkan hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa perkuliahan yang dilakukan hanya menekankan pada keterampilan berpikir kritis, tidak terlihat aktivitas yang mengarah pada keterampilan berpikir kreatif. Metode yang digunakan oleh dosen adalah ceramah dan tanya jawab dengan berbantuan *infocus* dan *power point*. Analisis keterampilan berpikir kritis dan kreatif juga dikonfirmasi menggunakan tes keterampilan berpikir kritis dan tes keterampilan berpikir kreatif yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif pada perkuliahan biokimia

Keterampilan Berpikir Kritis		Keterampilan Berpikir Kreatif	
Indikator	%Skor	Indikator	%Skor
Mempertimbangkan kredibilitas sumber	70,0		
Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan	65,0	<i>Fluency</i>	55,0
Membuat induksi dan mempertimbangkan induksi	65,0	<i>Flexibility</i>	26,7
Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau tantangan	45,0	<i>Elaboration</i>	43,3
Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	50,0	<i>Originality</i>	20,0
Mengidentifikasi asumsi	50,0		
Memutuskan suatu tindakan	65,0		
Skor Rata-rata	58,6	Skor Rata-rata	36,2

Analisis hasil tes keterampilan berpikir kritis dan kreatif memperlihatkan bahwa skor rata-rata keterampilan berpikir kritis (58,6%) jauh lebih baik dibandingkan dengan skor rata-rata keterampilan berpikir kreatif (36,2%). Temuan ini memperkuat temuan sebelumnya yang dikumpulkan melalui teknik observasi, bahwa perkuliahan biokimia lebih menekankan pada pembekalan keterampilan berpikir kritis dan belum ada keseimbangan antara berpikir kritis dan kreatif. Masalah ini mungkin menjadi masalah pendidikan saat ini, karena penelitian selama ini lebih berfokus pada peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kreatif secara terpisah. Hal ini diperoleh dari hasil studi sebelumnya yang menemukan bahwa keterampilan berpikir kritis dan kreatif masih berjalan tidak beriringan (Espinosa *et al.*, 2013; Folly Eldy & Sulaiman, 2013; Kazusa, 2012; Li *et al.*, 2011; Pinto & Prolongo, 2013; Thaiposri & Wannapiroon, 2015).

Terdapat beberapa indikator berpikir kritis yang teramati selama pelaksanaan perkuliahan seperti memfokuskan pertanyaan; mengidentifikasi asumsi; mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi; serta bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau tantangan. Indikator tersebut dibangun melalui aktivitas tanya jawab yang dilakukan dosen dan sebagian mahasiswa selama aktivitas perkuliahan, akan tetapi aktivitas tersebut belum dilakukan oleh mahasiswa secara keseluruhan (Ennis, 2011). Walaupun demikian hasil tes keterampilan berpikir

kritis mahasiswa masih berada pada kategori sedang (58,6%), hal ini dapat dipahami karena metode pembelajaran yang digunakan adalah ceramah dan tanya jawab. Metode ceramah dan tanya jawab merupakan metode pembelajaran yang terpusat pada dosen, dosen menjelaskan materi pembelajaran dengan membuktikan dalil-dalil dan contoh-contoh soal, sedangkan mahasiswa mendengarkan dan meniru pola-pola yang diberikan. Aktivitas tanya jawab yang disisipkan dalam metode ceramah tidak mengakomodasi semua mahasiswa untuk terlibat aktif dalam perkuliahan. Hal ini sesuai dengan temuan sebelumnya bahwa pembelajaran yang terpusat pada dosen kurang mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif (Li *et al.*, 2011; Zhou *et al.*, 2013). Hasil analisis angket mahasiswa yang dipersepsi pada aspek keterampilan berpikir kritis juga memperkuat temuan bahwa perkuliahan biokimia yang dilakukan sangat kurang meningkatkan keterampilan berpikir kritis (47,5%). Namun demikian, skor keterampilan berpikir kritis mahasiswa lebih tinggi (58,6%) dibandingkan dengan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa (36,2%).

Pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi tidak berkembang tanpa usaha secara eksplisit dan sengaja ditanamkan dalam pengembangannya (Ghanizadeh *et al.*, 2020). Pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreatif harus lebih banyak melibatkan mahasiswa dalam pembelajaran. Keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran akan membuat pembelajaran terpusat pada mahasiswa. Hal ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya yang mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif dengan pembelajaran yang terfokus pada mahasiswa. Valdez *et al.*, (2015) menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif dan berbasis aktivitas pada pembelajaran kimia mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Sementara itu, Yoon *et al.*, (2014) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah pada topik penanganan terhadap air yang terkontaminasi asam basa mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Penelitian lain menemukan bahwa perkuliahan biokimia dapat diterapkan dengan menggunakan masalah pencokelatan pada kentang untuk meningkatkan keterampilan berpikir mahasiswa (Wahyudi, Liliyasi, & Supriyanti, 2019b)

Minat mahasiswa untuk belajar biokimia sebenarnya baik, seperti yang diperoleh dari analisis lembar angket yang dipersepsi pada aspek minat mahasiswa terhadap pembelajaran biokimia. Mahasiswa menyatakan bahwa mereka memiliki minat yang baik (71,7%) terhadap perkuliahan biokimia. Mahasiswa menyatakan bahwa perkuliahan biokimia bermanfaat untuk meningkatkan kompetensi mereka sebagai guru nantinya dan mereka juga menganggap bahwa perkuliahan biokimia akan bermanfaat sebagai bekal mereka melanjutkan studi yang lebih tinggi. Akan tetapi perkuliahan yang dilakukan tampaknya belum mengakomodasi minat mahasiswa tersebut untuk meningkatkan kompetensi mereka.

Keterampilan berpikir kritis dan kreatif merupakan keterampilan berpikir yang memiliki sifat bertolak belakang. Keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan berpikir dengan sifat konvergen sedangkan keterampilan berpikir kreatif adalah keterampilan berpikir bersifat divergen (Zabelina *et al.*, 2016). Sifat yang bertolak belakang ini tidak serta merta memperlihatkan bahwa keterampilan berpikir kritis dan kreatif tidak dapat dikembangkan secara beriringan. Perlu dilakukan upaya penentuan model ataupun cara yang dapat digunakan dalam mengembangkan kedua keterampilan tersebut, karena bagaimanapun dalam upaya mencetak sumber daya yang berkualitas kita membutuhkan seseorang yang memiliki keseimbangan berpikir. Keseimbangan ini diperlukan karena seseorang yang berpikir kritis tetapi tidak

diiringi dengan berpikir kreatif akan berpikir ajeg, sebaliknya seseorang yang berpikir kreatif tetapi tidak diiringi dengan berpikir kritis akan lebih dinamis.

SIMPULAN DAN SARAN

Perkuliahan biokimia meliputi kegiatan praktik dan teori, namun tidak dilakukan secara terintegrasi. Perkuliahan ini hanya menekankan keterampilan berpikir kritis akan tetapi tidak diiringi dengan pembekalan keterampilan berpikir kreatif. Perkuliahan biokimia yang selama ini dilakukan tidak menunjukkan adanya pembekalan yang seimbang antara keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Pengamatan aktivitas perkuliahan pada tiga topik biokimia menunjukkan bahwa perkuliahan biokimia hanya menekankan pada keterampilan berpikir kritis dan tidak menunjukkan pembekalan pada keterampilan berpikir kreatif. Skor keterampilan berpikir kritis mahasiswa berada pada kategori sedang (58,6%) sedangkan skor keterampilan berpikir kreatif mahasiswa berada pada kategori rendah (36,2%). Mahasiswa menyatakan bahwa mereka memiliki minat yang baik (71,7%) terhadap perkuliahan biokimia.

Mahasiswa menyatakan bahwa perkuliahan biokimia bermanfaat untuk meningkatkan kompetensi mereka sebagai guru nantinya dan mereka juga menganggap bahwa perkuliahan biokimia akan bermanfaat sebagai bekal mereka melanjutkan studi yang lebih tinggi. Berdasarkan hasil analisis keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa calon guru pada perkuliahan biokimia, maka perlu dilakukan penelitian untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif secara seimbang dengan menggunakan metode pembelajaran yang terpusat pada mahasiswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Ennis, R. H. (2011). *Critical Thinking: Reflection and Perspective Part I. Inquiry: Critical Thinking across the Disciplines*.
- Espinosa, A. A., Monterola, S. L. C., & Punzalan, A. E. (2013). Career-Oriented Performance Tasks in Chemistry: Effects on Students' Critical Thinking Skills. *Educational Research International*, 20 (13), 1–10. <https://doi.org/10.1155/2013/834584>
- Folly Eldy, E., & Sulaiman, F. (2013). The Role of PBL in Improving Physics Students' Creative Thinking and Its Imprint on Gender. *International Journal of Education and Research*, 1(6), 1-10.
- Ghanizadeh, A., Al-Hoorie, A. H., & Jahedizadeh, S. (2020). *Higher order thinking skills: In Second Language Learning and Teaching*. Mashhad: Springer https://doi.org/10.1007/978-3-030-56711-8_1
- Hafnati. 2013. *Pengembangan Model Perkuliahan Katabolisme Karbohidrat Berbasis Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep*

Dan Keterampilan Berpikir Kreatif. (Disertasi). Bandung. Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.

- Harle, M., & Towns, M. H. (2013). Students' understanding of primary and secondary protein structure: Drawing secondary protein structure reveals student understanding better than simple recognition of structures. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 41(6), 369–376. <https://doi.org/10.1002/bmb.20719>
- Harrison, M. A., Dunbar, D., & Lopatto, D. (2013). Using pamphlets to teach biochemistry: A service-learning project. *Journal of Chemical Education*, 90(2), 210–214. <https://doi.org/10.1021/ed200486q>
- Kazusa, I. (2012). Usage of Critical Thii Strategies in the Chemistry Course for a Future Doctor. *Problems of education in the 21st century* 4, 18–27.
- Kutlu, N., & Gökdere, M. (2015). The effect of purdue model based science teaching on creative thinking. *International Journal of Education and Research*, 3(3), 589–599. <https://doi.org/10.30998/formatif.v8i.1.2365>.
- Laurie, R., Nonoyama-Tarumi, Y., Mckeown, R., & Hopkins, C. (2016). Contributions of Education for Sustainable Development (ESD) to Quality Education: A Synthesis of Research. *Journal of Education for Sustainable Development*, 10 (2), 226-242. <https://doi.org/10.1177/0973408216661442>
- Li, K. Y., Hau, C. S., Huang, Y. C., & Huang, D. F. (2011). A study of the influence of creative thinking instruction implemented in the engineering education “mold production practice” curriculum on the creativity of vocational high school students. *Communications in Computer and Information Science*, 235 (5), 239–245. https://doi.org/10.1007/978-3-642-24022-5_40
- Linenberger, K. J., & Bretz, S. L. (2014). Biochemistry students' ideas about shape and charge in enzyme-substrate interactions. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 42(3), 203–212. <https://doi.org/10.1002/bmb.20776>
- Pinto, G., & Prolongo, L. (2013). Stoichiometry in context: inquiri guided problems chemistry for encouraging critical thinking in engineering student. *Journal of Education and Training Studies*, 5(6), 84–88.
- Rafiudin. (2003). *Siklus Belajar Hipotesis Deduktif Pada Praktikum Biokimia Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru*. (Tesis). Bandung. Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.

- Stephenson, N. S., & Sadler-Mcknight, N. P. (2016). Developing critical thinking skills using the Science Writing Heuristic in the chemistry laboratory. *Chem. Educ. Res. Pract.*, *17*, 72–79. <https://doi.org/10.1039/c5rp00102a>
- Thaiposri, P., & Wannapiroon, P. (2015). Enhancing Students' Critical Thinking Skills through Teaching and Learning by Inquiry-based Learning Activities Using Social Network and Cloud Computing. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *174*, 2137–2144. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.013>
- Valdez, A. V., Lomoljo, A., Dumrang, S. P., & Didatar, M. M. (2015). Developing Critical Thinking through Activity –Based and Cooperative Learning Approach in Teaching High School Chemistry. *International Journal of Social Science and Humanity*, *5*(1), 139–141. <https://doi.org/10.7763/IJSSH.2015.V5.440>
- Van Winkle, L. J., Cornell, S., Fjortoft, N., Bjork, B. C., Chandar, N., Green, J. M., La Salle, S., Viselli, S. M., Burdick, P., & Lynch, S. M. (2013). Critical thinking and reflection exercises in a biochemistry course to improve prospective health professions students' attitudes toward physician-pharmacist collaboration. *American Journal of Pharmaceutical Education*, *77*(8), 169. <https://doi.org/10.5688/ajpe778169>
- Vanderlelie, J. J. (2013). Improving the student experience of learning and teaching in second year biochemistry: Assessment to foster a creative application of biochemical concepts. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, *21*(4), 46–57.
- Wahyudi, A., Liliyasi, S., Supriyanti, F. M. T., & Nahadi. (2019). The Development and validation of critical and creative thinking skills test in enzyme for undergraduated chemistry students. *Unnes Science Education Journal*, *8*(1), 76–83.
- Wahyudi, A., Liliyasi, S., & Supriyanti, T. (2019a). Biochemistry course achievement of pre-service chemistry teachers at one of Islamic institution of teachers training program in Bandung. *Journal of Physics*, *1157*(4):042020. 1-5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042020>
- Wahyudi, A., Liliyasi, S., & Supriyanti, T. (2019b). Isolation and characterization of polyphenol oxidases (ppo) on potatoes (*Solanum tuberosum*) using age and environmental control. *Journal of Engineering Science and Technology*, *1*(1), 1–9
- Yoon, H., Woo, A. J., Treagust, D., & Chandrasegaran, A. L. (2014). The Efficacy of Problem-based Learning in an Analytical Laboratory Course for Pre-service Chemistry Teachers. *International Journal of Science Education*, *36*(1), 79–102. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.727041>

- Zabelina, D., Saporta, A., & Beeman, M. (2016). Flexible or leaky attention in creative people? Distinct patterns of attention for different types of creative thinking. *Memory and Cognition*, 44(3), 488–498. <https://doi.org/10.3758/s13421-015-0569-4>
- Zhou, Q., Huang, Q., & Tian, H. (2013). Developing Students ' Critical Thinking Skills by Task-Based Learning in Chemistry Experiment Teaching. *Creative Education*, 4(12), 40–45. <https://doi.org/10.4236/ce.2013.412A1006>
- Zhou, Q., Yan, C., Zhao, S., Liu, L., & Xing, L. (2012). A preliminary investigation into critical thinking of in-service and pre-service middle school chemistry teachers in Shaanxi province of China. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 13(2), 1–13.