

Penggunaan *Examples Based Learning* (EBL) Untuk Meningkatkan Level Kemampuan Berpikir Mahasiswa Berdasarkan Taksonomi Marzano Materi Metabolit Sekunder Mata Kuliah Bioteknologi

Mimi Halimah, Adi Rahmat, Sri Redjeki, R Riandi

Program Studi Pendidikan IPA, Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia Jl.

Dr. Setiabudi No. 229, Bandung 40154, Indonesia

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Pasundan, Jl. Tamansari No. 6-8 Bandung
Indonesia

e-mail: mimi@unpas.ac.id

Abstrak

Kemampuan berpikir mahasiswa calon guru Biologi harus memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, karena mereka adalah calon guru untuk generasi milenial, oleh sebab itu diperlukan pengukuran tingkat berpikir mahasiswa supaya calon guru Biologi bisa mempersiapkan diri sejak awal dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir siswa nya kelak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui level kemampuan berpikir mahasiswa berdasarkan taksonomi Marzano (1997) yang meliputi Level 1: Retrieval, Level 2: Comprehension, Level 3: Analysis, Level 4: Knowledge utilization, Level 5: Metacognitive, Level 6: Self system. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one grup pre test post test design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pre test ($M=27,42$, $SD=11,73$) dan skor post test ($M=65,22$, $SD=13,96$) dengan rata-rata N-gain adalah 0,52 yang masuk dalam kategori sedang. Sementara itu untuk level kemampuan berpikir menunjukkan bahwa kontribusi peningkatan nilai rata-rata tertinggi terdapat pada level 2 yaitu comprehension dan level 3 yaitu analysis, dengan skor peningkatan masing-masing sebesar 49 poin. Level 6, yaitu self system juga mengalami peningkatan yang hamper sama, sebanyak 48 poin. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa *Examples Based Learning* Dapat meningkatkan level kemampuan berpikir mahasiswa.

Kata Kunci: *Examples Based Learning* (EBL), Level Kemampuan Berpikir, Taksonomi Marzano

Abstract

The thinking ability of pre service Biology teacher students must have high-level thinking skills, because they are prospective teachers for the millennial generation, therefore it is necessary to measure students' thinking levels so that prospective Biology teachers can prepare themselves from the start in an effort to improve their students' thinking skills in the future. This study aims to determine the level of students' thinking skills based on Marzano's (1997) taxonomy which includes Level 1: Retrieval, Level 2: Comprehension, Level 3: Analysis, Level 4: Knowledge utilization, Level 5: Metacognitive, Level 6: Self system. The method used in this research is one group pre test post test design. The results showed that there was a significant difference between the pre-test scores ($M=27.42$, $SD=11.73$) and post-test scores ($M=65.22$, $SD=13.96$) with the average N-gain being 0.52 which is in the medium category. Meanwhile, for the level of thinking ability, it shows that the highest contribution to increasing the average score is at level 2, namely comprehension and level 3, namely analysis, with each increasing score of 49 points. Level 6, which is the self system, also increased almost the same, as much as 48 points. Based on the results of these studies, it can be concluded that *Examples Based Learning* can increase the level of students' thinking skills

Keywords: *Examples Based Learning* (EBL), *Thinking Ability Level*, *Marzano's Taxonomy*

I. PENDAHULUAN

Kehidupan Abad 21 mensyaratkan setiap orang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skills/ HOTS*) supaya mampu bersaing dan berkompetisi secara nasional maupun internasional. Mahasiswa calon

guru Biologi harus memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, karena mereka adalah calon guru untuk generasi milenial, oleh sebab itu diperlukan pengukuran tingkat berpikir mahasiswa supaya calon guru Biologi bisa mempersiapkan diri sejak awal dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir siswanya

kelak. Penelitian ini membahas mengenai Peranan *Examples Based Learning* (EBL) Terhadap Peningkatan level Kemampuan Berpikir Mahasiswa Berdasarkan Taksonomi Marzano pada Materi Metabolit Sekunder Mata Kuliah Bioteknologi.

Examples Based Learning (EBL) merupakan pembelajaran berbasis contoh yang memberikan solusi ahli (Halimah, *et. al* 2021). *Examples Based Learning* (EBL) yang digunakan dalam penelitian ini adalah *worked examples*. Menurut Sweller *worked examples* paling banyak dikenal dan paling banyak dipelajari dalam mengurangi beban kognitif siswa (Sweller, 2010, hlm. 165). *Worked examples* meningkatkan pembelajaran dengan mengurangi beban kognitif selama akuisisi keterampilan, dan adalah salah satu yang paling awal dan mungkin teknik pengurangan muatan kognitif yang paling dikenal (Paas et al., 2004). Khususnya, *worked examples* memberikan instruksi untuk mengurangi beban kognitif intrinsik bagi pembelajar pemula ketika beberapa skema tersedia. Beban eksternal dikurangi dengan *scaffolding worked examples* pada awal akuisisi keterampilan. Akhirnya, *worked examples* dapat meningkatkan beban saat diminta untuk menjelaskan (Paas et al., 2003). *Examples Based Learning* (EBL) mampu mengurangi beban kognitif mahasiswa calon guru Biologi khususnya pada matakuliah Bioteknologi. Mata kuliah Bioteknologi merupakan mata kuliah yang dianggap sulit dipahami karena abstraksinya sangat tinggi terutama pada Bioteknologi Modern. Hal ini menyebabkan mahasiswa memiliki beban kognitif tinggi dalam mempelajari mata kuliah ini.

Materi yang diangkat dalam penelitian ini adalah Metabolit sekunder. Metabolit sekunder merupakan salah satu materi yang dipelajari pada Bioteknologi. Metabolit sekunder adalah senyawa yang tidak disintesis secara terus menerus *tetapi* hanya pada tingkat pertumbuhan dan perkembangan tertentu atau selama periode stress biotik karena kurang nutrisi atau faktor abiotik. Ciri lain dari pada metabolit sekunder diantaranya: disintesis pada sel tertentu dan pada group taksonomi tertentu, tidak berperan

penting dalam metabolisme primer tapi untuk kelangsungan hidup dihabitatnya (peran ekologi), konsentrasi kecil dan persediaan terbatas, nilai ekonomi tinggi, umumnya struktur lebih kompleks dan sulit disintesis, sulit ditemukan dipasar dan baru $\pm 15\%$ dari spesies tanaman yang sudah diisolasi. Fungsi metabolit sekunder di dalam tanaman diantaranya: 1) Antraktan untuk serangga/hewan lainnya : polinasi 2) Melindungi dari stress lingkungan 3) Mekanisme pertahanan dari serangan hama, penyakit, herbivora, molusca & vertebrata (phytoalexins) 4) Zat pengatur tumbuh 5) Meningkatkan kemampuan tanaman dalam bersaing dengan tanaman lain (alelopati) dan mis : monoterpenoid 6) Penyimpan & sistim transport nitrogen 7) Proteksi terhadap ultra violet.

Taksonomi baru dari Marzano dan Kendall, 2007 mengungkapkan bahwa terdapat enam level berpikir, diantaranya: *Level 1: Retrieval*, *Level 2: Comprehension*, *Level 3: Analysis*, *Level 4: Knowledge utilization*, *Level 5: Metacognitive*, *Level 6: Self system*. Dari ke enam level berpikir tersebut masing-masing level memiliki proses kognitifnya tersendiri seperti *Level 1: Retrieval* proses kognitifnya atau indikatornya terdiri dari mengenal, menyebutkan kembali, dan melaksanakan. *Level 2: Comprehension* proses kognitifnya atau indikatornya terdiri dari mengintegrasikan dan mensymbolisasikan. *Level 3: Analysis* proses kognitifnya atau indikatornya terdiri dari mencocokkan, mengklasifikasikan, menganalisis, mengeneralisasikan, dan menentukan. *Level 4: Knowledge utilization* proses kognitifnya atau indikatornya terdiri dari membuat keputusan, menyelesaikan masalah, melakukan eksperimen, menginvestigasi. *Level 5: Metacognitive* proses kognitifnya atau indikatornya terdiri dari memastikan akurasi, memastikan kejelasan, melaksanakan proses monitoring, membuat tujuan sfesifik, dan memiliki motivasi. *Level 6: Self system* proses kognitifnya atau indikatornya terdiri dari mengidentifikasi respons emosional yang terkait dengan pengetahuan, memeriksa keyakinan sendiri untuk meningkatkan integrasi pengetahuan, menganalisis pentingnya pengetahuan bagi diri sendiri.

Penelitian lain dalam bidang pembelajaran medis seperti Bjerrum, et al., mengemukakan bahwa mengintegrasikan contoh pemodelan ke dalam kurikulum pelatihan simulasi bronkoskopi mengoptimalkan peran instruktur dan meningkatkan hasil belajar pemula dan mengoptimalkan beban kognitif selama pelatihan (Bjerrum, et al., 2013). Bjerrum, et al. juga mengungkapkan *worked examples* banyak dikembangkan dalam pembelajaran medis seperti mempelajari keterampilan prosedural yang kompleks, seperti bronkoskopi, melalui pelatihan simulasi, keterampilan bedah dasar, keterampilan menjahit luka dan penyisipan tabung lambung (Bjerrum, et al., 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui level kemampuan berpikir mahasiswa berdasarkan taksonomi Marzano (1997) yang meliputi *Level 1: Retrieval, Level 2: Comprehension, Level 3: Analysis, Level 4: Knowledge utilization, Level 5: Metacognitive, Level 6: Self system*. Selain itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar mahasiswa calon guru Biologi konsep metabolit sekunder mata kuliah Boteknologi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan *one grup pre test post test design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pre test ($M=27,42$, $SD=11,73$) dan skor post test ($M=65,22$, $SD=13,96$) dengan rata-rata N-gain adalah 0,52 yang masuk dalam kategori sedang. Sementara itu untuk level kemampuan berpikir menunjukkan bahwa kontribusi peningkatan nilai rata-rata tertinggi terdapat pada level 2 yaitu *comprehension* dan level 3 yaitu *analysis*, dengan skor peningkatan masing-masing sebesar 49 poin. Level 6, yaitu *self system* juga mengalami peningkatan yang hamper sama, sebanyak 48 poin. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa *Examples Based Learning* Dapat meningkatkan level kemampuan berpikir mahasiswa.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada salah Universitas swasta di Bandung Jawa Barat.

Subjek penelitian adalah mahasiswa yang mengontrak mata kuliah Bioteknologi semester tujuh angkatan 2016/2017, sebanyak 33 mahasiswa. Metode yang digunakan adalah *quasi eksperimen* dengan *pretest –posttest design*.

Sebanyak 33 mahasiswa terlibat sebagai peserta dalam penelitian ini. 32 mahasiswa perempuan dan 1 orang laki-laki. Pembelajaran dilakukan selama 90 menit dengan Langkah-langkah pembelajaran sebagai berikut: 1) Pre tes berlangsung selama 10 menit; 2) Dosen menayangkan video materi pembelajaran, Mahasiswa menyimak dan mengamati video (*Listening and observing*) berlangsung selama 20 menit; 3) Selanjutnya mahasiswa menginterpretasi video (*Interpreting*) dengan menuliskan apa yang mereka pahami dari video tentang materi yang ditayangkan, interpretasi video ini dibantu dan dipandu dengan mengerjakan Lembar kerja mahasiswa LKM selama 20 menit; 4) Selanjutnya mahasiswa mengemukakan masalah (*Expressing the problame*) berlangsung selama 5 menit; 5) Mahasiswa mencari solusi terhadap masalah yang dikemukakan (*find the solution*) ; 6) Mahasiswa melakukan presentasi dan diskusi secara berkelompok (*Comunication*) berlangsung selama 15 menit; 7) Post tes selama 10 menit; 8) Dosen mengkonfirmasi tentang materi yang dipelajari selama 10 menit; 9) Mahasiswa dibimbing dosen menyimpulkan hasil pembelajaran selama 5 menit. Langkah pembelajaran yang digunakan merupakan langkah pembelajaran dengan pendekatan *examples based learning (EBL)* dan video pembelajaran yang digunakan dibuat dengan karakteristik video *worked examples* (Halimah, 2020). Soal pre tes dan post tes yang diujikan dikembangkan berdasarkan Taksonomi baru dari Marzano dan kendal (2007) dimulai dari *Level 1: Retrieval, Level 2: Comprehension, Level 3: Analysis, Level 4: Knowledge utilization, Level 5: Metacognitive, Level 6: Self system*. dengan indikator yang berbeda-beda. Pada level 1-*retrievel* indikator yang digunakan menyebutkan Kembali, pada level 2-*comprehension* indicator yang digunakan

menjelaskan, pada level 3-Analysis indicator yang digunakan ada 2 yaitu mengkategorisasi dan membedakan, pada level 4-knowledge utilization indicator yang digunakan memecahkan masalah, pada level 5-Metacognitive indicator yang digunakan menentukan tujuan spesifik dan yang terakhir level 6-self system indicator yang digunakan menentukan seberapa penting. Data pre tes dan post tes yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan SPSS sehingga didapatkan nilai N gainnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

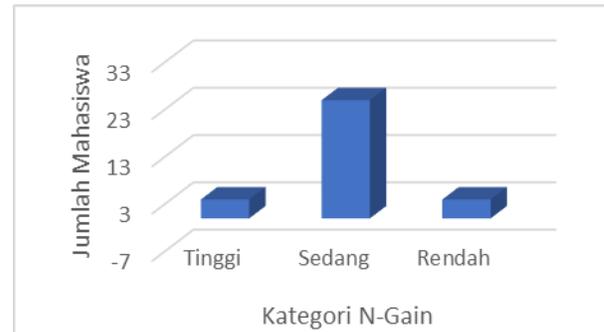
Hasil Penelitian menunjukkan Penguasaan konsep metabolit sekunder pada mata kuliah Bioteknologi diperoleh dengan rerata *pretest* dan *postest*. Data peningkatan *pretest* dan *postest* pada dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 1.

Tabel 1.
Rekapitulasi skor pre tes dan post tes

Komponen	Pre test	Post tes
Jumlah Mahasiswa	33	33
Rerata	27,42	65,22
Standar Deviasi	11,73	13,96
Skor Maksimum	43	81
Skor Minimum	0	19
Uji Normalitas (Skewness)	-1,16 (Normal)	-1,2 (Normal)
N-gain	0,52	

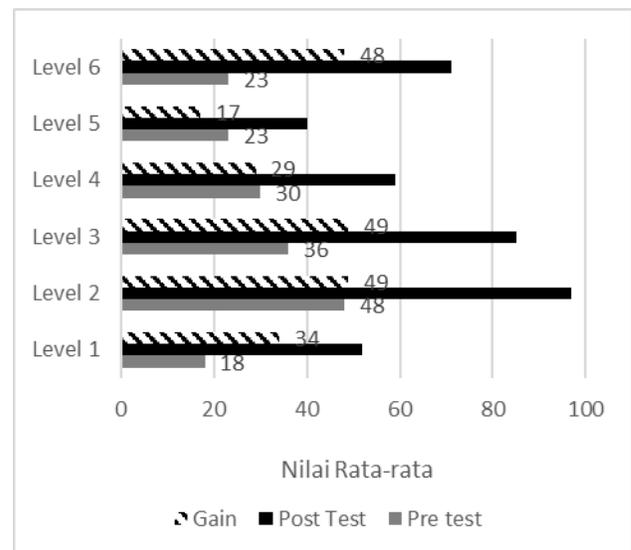
Berdasarkan analisis hasil pre dan post test pada kemampuan penguasaan konsep metabolit sekunder mata kuliah Bioteknologi mahasiswa dengan menggunakan Uji T berpasangan, maka didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pre test (M=27,42, SD=11,73) dan skor post test (M=65,22, SD=13,96). Nilai rata-rata kemampuan penguasaan konsep metabolit sekunder antara pre dan post test meningkat secara signifikan sebanyak 37,8 dengan $t(33)=13,64, p<0.05$. Perbedaan antara skor pre dan post test ini memenuhi syarat untuk dilakukan penghitungan N-gain. Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata N-gain adalah 0,52 yang masuk dalam kategori sedang. Hasil perhitungan N-gain ini diperkuat

dengan data skor N-gain mahasiswa seperti diilustrasikan pada diagram di bawah ini.



Gambar 1. Frekuensi kategori N-gain pada kemampuan penguasaan konsep Metabolit sekunder

Berdasarkan gambar 1 diperoleh bahwa nilai N-gain lebih mengelompok pada kategori sedang dengan jumlah mahasiswa mencapai 8 orang. Jumlah mahasiswa dengan kategori N-gain tinggi hanya berjumlah 25 orang. Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa penggunaan Examples Based Learning (EBL) dalam pembelajaran Metabolit sekunder cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir mahasiswa berdasarkan taksonomi Marzano.



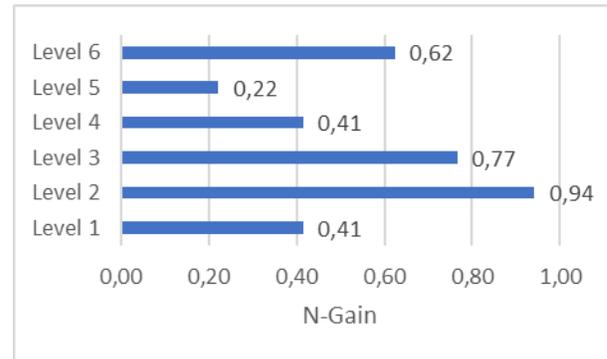
Keterangan:
Level 1: Retrieval, Level 2: Comprehension, Level 3: Analysis,

Level 4: Knowledge utilization, Level 5: Metacognitive, Level 6: Self system

Gambar 2. Hasil pre tes, post tes dan gain pada enam level kemampuan berpikir berdasarkan taksonomi Marzano

Gambar 2 menunjukkan bahwa kontribusi peningkatan nilai rata-rata tertinggi terdapat pada level 2 yaitu comprehension dan level 3 yaitu analysis, dengan skor peningkatan masing-masing sebesar 49 poin. Hal ini disebabkan karena indicator proses kognitif yang digunakan masih sederhana diantaranya untuk level 2 comprehension yaitu menjelaskan pengertian metabolit sekunder dengan fungsi metabolit sekunder pada tanaman sedangkan pada level 3 indicator proses kognitif yang digunakan yaitu mengkategorisasikan metabolit primer dan sekunder. Point tertinggi ini tidak diperoleh dari level 1 retrieval karena harus menyebutkan Kembali pengertian metabolit sekunder, dan mahasiswa kebanyakn tidak hafal itu. Sedangkan untuk level 2 dan tingga karena menjelaskan Kembali dan mengkategorisasikan , semuanya ada dalam teks soal tinggal menganalisis , ini dapat memudahkan mahasiswa menjawab karena semua informasi terdapat dalam soal. Level 6, yaitu self system juga mengalami peningkatan yang hamper sama, sebanyak 48 poin. Hal ini dikarenakan indicator proses kognitif yang digunakan adalah menentukan seberapa penting alasan melakukan solusi terhadap permasalahan mengenai produksi metabolit sekunder, indicator ini memaksa mahasiswa untuk berpikir cepat dan menunjukkan self system mahasiswa sudah bagus. Sementara itu, skor peningkatan terendah ada pada level 5 yaitu sebanyak 17 poin hal ini dikarenakan indicator proses kognitif yang digunakan adalah menentukan tujuan spesifik yaitu menghasilkan produk metabolit sekunder. Menentukan tujuan spesifik membuat mahasiswa harus memiliki pengetahuan yang sangat mendalam terkait metabolit sekunder ini. Dan mereka belum memiliki itu sehingga ketikan harus menntuakn tujuan spesifik membuat produk metabolit sekunder

sebagian besar mahasiswa belum bisa menjawab dengan benar.



Gambar 3 Nilai N-Gain pada setiap level kemampuan berpikir berdasarkan taksonomi Marzano

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa kategori N-Gain tinggi ada pada level 2 dan 3. Level 1, 4 dan 6 memiliki nilai N-Gain yang termasuk kategori sedang. Sementara itu Level 5 memiliki kategori N-Gain yang rendah.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pre test (M=27,42, SD=11,73) dan skor post test (M=65,22, SD=13,96) dengan rata-rata N-gain adalah 0,52 yang masuk dalam kategori sedang. Sementara itu untuk level kemampuan berpikir menunjukkan bahwa kontribusi peningkatan nilai rata-rata tertinggi terdapat pada level 2 yaitu comprehension dan level 3 yaitu analysis, dengan skor peningkatan masing-masing sebesar 49 poin. Level 6, yaitu self system juga mengalami peningkatan yang hamper sama, sebanyak 48 poin. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa Examples Based Learning Dapat meningkatkan level kemampuan berpikir mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

Bjerrum, A. S., Hilberg, O., Van Gog, T., Charles, P., & Eika, B. (2013). Effects of modelling examples in complex procedural skills training: A randomised study. *Medical Education*, 47, 888–898.

Halimah, M., Rahmat,A., Redjeki, S., Riandi.2021. Students' Level Of Thinking In Bio Technology Using Examples Based Learning. Journal of Engineering Science and Technology Special Issue on ICMSCE, August (2021) 18 - 25 © School of Engineering, Taylor's University

Halimah M., Rahmat,A., Redjeki, S., Riandi. 2020. Penggunaan Pendekatan Examples Based Learning-Worked Examples untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Calon Guru Biologi Pada Mata Kuliah Bioteknologi Materi Kultur Jaringan. Prosiding Nasional Webinar Hasil Penelitian Universitas Pasundan. ISBN 978-623-7111-62-7

Marzano, R. J. (2007). *Designing a new taxonomy of educational objectives*.

Sweller, J. 2010 *Cognitive Load Theory: Recent Theoretical Advances*. Australia journal for education technology

Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2004). *Cognitive load theory: Instructional implications of the interaction between information structures and cognitive architecture* [Guest editorial statement]. *Instructional Science*