

PENGGUNAAN PENDEKATAN *EXAMPLES BASED LEARNING-WORKED EXAMPLES* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MAHASISWA CALON GURU BIOLOGI PADA MATA KULIAH BIOTEKNOLOGI, MATERI KULTUR JARINGAN

Mimi Halimah¹, Adi Rahmat², Sri Redjeki³, Riandi⁴

¹Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Pasundan, ^{2,4}Departemen Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia

³Sekolah Pasca Sarjana Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Universitas Pendidikan Indonesia

¹mimi@unpas.ac.id, ²adirahmat@upi.edu, ³sriredjeki@upi.edu, ⁴ian@upi.edu

ABSTRACT

Biotechnology is one of the subjects that is still considered difficult to understand for student. This is because biotechnology teaches many things that are abstract, unreal and imaginative, as well as in tissue culture materials need visualization and real explanations for the process tissue culture is carried out starting from theory to practice. One approach to learning that can provide its solutions is Worked examples. Worked examples are part of Examples Based Learning (EBL) which is one example-based learning approach that provides expert solutions. The purpose of this study is to use the Examples Based Learning (EBL) approach based on Worked examples, which is expected to make it easier for students to understand about tissue culture material. outcomes on this material is to increase student learning. The method used in this study was one group pre test post test design. The results showed there was an increase in student learning outcomes with an N gain of 0.34 included in the medium category. This increase has not been maximized because there are many factors that influence the cognitive load of this course, in addition some students are still in the stage of thinking concretely, not yet formal or post formal. The conclusion obtained from this research is the Examples based learning- worked examples of tissue culture materials can improve the learning outcomes of prospective Biology teacher students in the medium category.

Keywords: Biotechnology, Examples Based Learning (EBL) , Worked examples, tissue culture

ABSTRAK

Bioteknologi merupakan salah satu matakuliah yang masih dianggap sulit dimengerti bagi para mahasiswa. Hal ini dikarenakan bioteknologi banyak mengajarkan hal-hal yang seolah-olah bersifat abstrak, tidak nyata dan imajinatif, seperti halnya pada materi kultur jaringan diperlukan visualisasi dan penjelasan yang nyata bagaimana proses kultur jaringan dilakukan dimulai dari teori sampai prakteknya. Salah satu pendekatan pembelajaran yang bisa memberikan solusi nyata adalah Worked examples. Worked examples merupakan bagian dari Examples Based Learning (EBL) yang merupakan salah satu pendekatan pembelajaran berbasis contoh yang memberikan solusi ahli. Tujuan dari penelitian ini adalah dengan menggunakan pendekatan Examples Based Learning (EBL) berbasis Worked examples diharapkan dapat memudahkan mahasiswa memahami materi kultur jaringan sekaligus meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada materi ini.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pre eksperimental design dengan one group pre test post tes design. Hasil penelitian menunjukkan terdapat peningkatan hasil belajar mahasiswa dengan nilai N gain sebesar 0,34 termasuk dalam kategori sedang. Peningkatan ini belum maksimal dikarenakan terdapat banyak faktor yang mempengaruhi diantaranya beban kognitif matakuliah ini tinggi, selain itu sebagian mahasiswa masih dalam tahapan berpikir konkrit, belum masuk formal maupun post formal. Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah pendekatan *Examples Based Learning (EBL)-worked examples* materi kultur jaringan dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa calon guru Biologi dalam kategori sedang.

Kata kunci : Bioteknologi, *Examples Based Learning (EBL)* , *Worked examples*, *Kultur jaringan*

A. Pendahuluan

Penggunaan video worked examples untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa calon guru biologi pada mata kuliah bioteknologi, materi kultur jaringan. Bioteknologi merupakan salah satu matakuliah yang diajarkan di program Studi Pendidikan Biologi. Matakuliah ini diajarkan untuk membekali mahasiswa sebagai calon guru Biologi. Pembelajaran Bioteknologi memiliki peran sangat penting karena didalam materi Bioteknologi banyak dibahas mengenai aplikasi ilmu Biologi di dalam kehidupan sehari-hari serta fenomena permasalahan di masyarakat seperti tes DNA, makanan transgenik, bioteknologi kesehatan dan lain-lain. Sebagai bagian bekal ilmu pengetahuan untuk calon guru Biologi, bioteknologi masih dianggap sulit dimengerti bagi para mahasiswa peserta mata kuliah tersebut. Hal ini

dikarenakan bioteknologi banyak mengajarkan hal-hal yang seolah-olah bersifat abstrak, tidak nyata dan imajinatif. Padahal sebenarnya dengan kemampuan keterampilan yang dimiliki pengajar dalam meramu materi, mengintegrasikan dan mengkolaborasikan dengan kemajuan teknologi serta penguasaan pedagogik yang baik maka kesulitan pemahaman materi Bioteknologi dapat diminimalisasi.

Hasil penelitian Purwianingsih. W, dkk (2009) menunjukkan bahwa secara umum guru belum memahami secara mendalam dasar-dasar pengetahuan yang dibutuhkan untuk menjelaskan materi bioteknologi sekaligus menemukan cara pembelajaran yang tepat, kesulitan memperoleh sumber bahan ajar yang memadai, terutama bahan ajar bersifat *up to date*, serta kendala kemampuan bahasa Inggris, sebagai

bekal mempelajari sumber-sumber bahan ajar bioteknologi, ini menjadi tantangan bagi pengajar untuk membuat mata kuliah tersebut menjadi menarik dan mudah dimengerti. Ketidaktepatan guru dalam memilih dan mengemas materi pelajaran dapat menimbulkan kesulitan dan menyebabkan adanya beban kognitif bagi pembelajar yang dikenal dengan *extrinsic cognitive load*. Untuk itu perlu dipikirkan dengan sungguh-sungguh tentang norma pedagogis berupa strategi yang meliputi metode, teknik, dan media yang akan digunakan di dalam pembelajarannya. Norma pedagogis ini akan mengarahkan kepada pemilihan materi ajar dan metode untuk kepentingan pembelajaran. Salah satu pendekatan pembelajaran yang bisa mengakomodasi kesulitan mempelajari konten materi dan bisa mengurangi beban kognitif mahasiswa adalah *Examples Based Learning* (EBL).

Examples Based Learning (EBL) yang meliputi *Worked examples* dan *Modeling Examples* merupakan pembelajaran berbasis contoh yang memberikan solusi ahli. *Examples Based Learning* (EBL) ini dapat mengatasi *cognitive load* mahasiswa dalam mempelajari bioteknologi yang

bersumber dari *Germaine Cognitive Load* (beban Kognitif asing). Beban kognitif pada mata kuliah Bioteknologi dapat berasal dari sulitnya konten mata kuliah ini atau dapat berasal dari *prior knowledge* mahasiswa yang rendah sehingga dosen seolah-olah harus mengulang konten matakuliah prasyarat, atau *prior knowledge* sudah ada tapi *prior knowledge* ini masih berupa *puzzle-puzzle* yang belum tersambung dengan baik. Misal untuk memahami dan menghasilkan produk tempe yang baik mahasiswa harus paham dulu tentang karakter kapang *Rhizopus* dan proses metabolisme organisme heterotrop tentang *extracelullar digestion*. Untuk mengatasi rendah-nya *prior knowledge* itu salah satunya dengan memberikan contoh nyata yang sifatnya lebih kontekstual sehingga dapat mengurangi beban kognitif mahasiswa dalam mempelajari bioteknologi. *Cognitive Load* digunakan sebagai salah satu indikator baik buruknya strategi pembelajaran yang digunakan (Brunken et, al 2003) .

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pendekatan *examples based learning - worked examples* pada materi kultur jaringan dapat meningkatkan hasil

belajar mahasiswa calon guru Biologi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group pre test post test design*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat peningkatan hasil belajar mahasiswa calon guru biologi setelah mengikuti perkuliahan bioteknologi menggunakan video *worked examples*. Nilai N gain yang dihasilkan yaitu sebesar 0,34 pada kategori sedang.

Materi perkuliahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah materi kultur jaringan. Materi kultur jaringan merupakan salah satu materi perkuliahan Bioteknologi yang memerlukan penjelasan visual oleh ahli sehingga dapat memberikan pemahaman yang benar kepada mahasiswa tanpa menambah beban kognitif mahasiswa menjadi tinggi. Video *Worked examples* dapat memvisualkan dan menguraikan bagaimana suatu tanaman utuh bisa dihasilkan hanya dari satu jaringan tumbuhan saja atau bahkan satu sel tanaman saja. Kultur jaringan tanaman bermula dari pembuktian teori totipotensi sel yang dikemukakan oleh Schwann dan Schleiden (1838). Menurut teori ini setiap sel tanaman hidup mempunyai informasi genetik dan perangkat fisiologis yang lengkap untuk dapat tumbuh dan

berkembang menjadi tanaman utuh, jika kondisinya sesuai. Prinsip utamanya yaitu perbanyakkan tanaman menggunakan bagian jaringan tanaman (jaringan akar, tunas, pollen dsb.) menjadi tanaman utuh (sempurna) dalam kondisi invitro (didalam gelas), menggunakan media buatan yang dilakukan di tempat steril.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah one group pre test post test design dengan satu kelas eksperimen. 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)

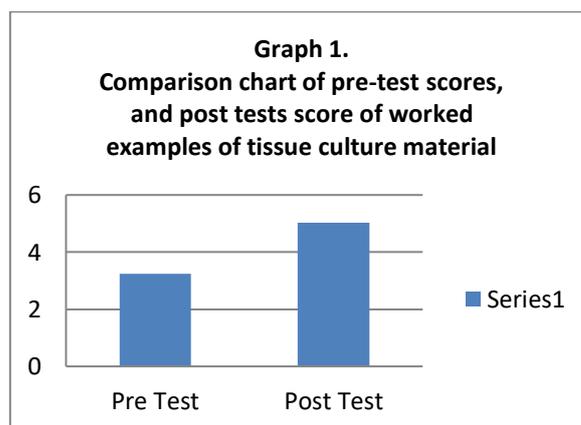
Selanjutnya mahasiswa mengemukakan masalah (*Expressing the problame*) berlangsung selama 5 menit; 5) Mahasiswa mencari solusi terhadap masalah yang dikemukakan (*find the solution*) ; 6) Mahasiswa melakukan presentasi dan diskusi secara berkelompok (*Comunication*) berlangsung selama 15 menit; 7) Post 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*. Soal pre tes dan post tes yang diujikan dikembangkan berdasarkan Taksonomi baru dari Marzano dan kendal (2007) dimulai dari level retrieval sampai level analisis sebanyak 8 soal dengan indikator yang berbeda-beda. Data pre tes dan post tes yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan SPSS sehingga didapatkan nilai n-gain

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain	33	-.33	.80	.3441	.30918
Valid N (listwise)	33				

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penggunaan pendekatan *examples based learning* (EBL) –*worked examples* dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa calon guru Biologi pada matakuliah Bioteknologi materi kultur jaringan. Hasil pre tes post tes menunjukkan bahwa pendekatan *examples based learning-worked examples* dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa calon guru Biologi pada kategori sedang. Hal ini bisa dilihat pada grafik 1 perbandingan hasil nilai pre tes dan post tes.



Selanjutnya data hasil pre tes dan post tes ini di hitung nilai N gainnya menggunakan SPSS dan diperoleh hasil pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Data hasil analisis N gain

Nilai N-Gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber: Melzer dalam Syahfitri, 2008:33

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh rata-rata nilai n gain adalah 0.34, dan melihat kategori nilai N gain maka 0,34 termasuk dalam rentang kategori sedang. Meskipun dalam kategori sedang namun tetap dalam rentang terdapat peningkatan hasil belajar mahasiswa calon guru.

Peningkatan hasil belajar mahasiswa ini sangat dipengaruhi oleh banyak faktor meskipun belum optimal. Salah satu faktor yang mempengaruhi diantaranya beban kognitif mata-kuliah ini tinggi, selain itu sebagian mahasiswa masih dalam tahapan berpikir konkrit, belum masuk formal maupun post formal.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini menggunakan taksonomi berpikir Marzano dan Kendall 2007 yang dimulai dari level berpikir retrieval sampai level analisis dengan berbagai proses kognitif dan indikator yang berbeda-beda. pada Level retrieval, proses kognitif yang digunakan yaitu recognizing dan recall

dengan indikator kata kerja yang digunakan adalah menyebutkan kembali, mengidentifikasi dan membuat daftar, sedangkan pada level comprehension proses kognitif yang digunakan yaitu integrating dengan indikator kata kerja yang digunakan adalah menghubungkan. Pada level Analisis proses kognitif yang digunakan yaitu clasifying dengan indikator kata kerja yang digunakan adalah mengklasifikasikan dan mengembangkan argumen.

Dari keseluruhan indikator kata kerja yang digunakan untuk membuat soal, hampir semua soal yang terdapat pada level retrieval bisa dijawab dengan benar oleh semua peserta. Pada level comprehension sebagian besar peserta menjawab salah. Hal ini dimungkinkan karena adanya keraguan dari sebagian peserta dalam menjawab pertanyaan yang diajukan yaitu indikator kata kerja yang digunakan adalah menghubungkan-teori totipotensi sel dan kultur jaringan. Selanjutnya pada soal level analisis terdapat dua soal dengan indikator kata kerja yang berbeda yaitu Mengklasifikasikan teknik kultur jaringan berdasarkan proses dan soal dengan indikator kata kerja mengembangkan argumen gambar kalus berdasarkan perbedaan

konsentrasi hormon pertumbuhan. Untuk soal yang pertama para peserta sebagian besar menjawab benar dan untuk soal yang kedua sebagian besar peserta menjawab salah.

Hal ini setelah dilakukan wawancara lebih dalam kepada peserta ternyata ada ketidakjelasan gambar yang ditampilkan khususnya dari segi warna karena di gambar asli menampilkan warna yang jelas sehingga gambar kalus yang ditampilkan memvisualkan gambar kalus sesuai dengan komposisi hormon yang dipakai. Sedangkan gambar yang dibagikan kepada peserta merupakan gambar hasil foto kopi sehingga menyulitkan peserta membedakan gambar yang sesuai dengan visualisasi perbedaan komposisi hormon.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap 33 mahasiswa calon guru biologi peserta mata kuliah Bioteknologi pada materi kultur jaringan menggunakan pendekatan *Examples based learning (EBL)-Worked examples*, maka didapatkan hasil belajar dengan N gain sebesar 0,34 yaitu pada kategori peningkatan sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abreham Bekele.2017. Biotechnology Education And Research Profile In Ethiopia:Short Concept Note. <https://www.researchgate.net/publication/313082225>
- Brünken R, Plass J L, Leutner D. 2003. Direct Measurement of Cognitive Load in Multimedia Learning. EDUCATIONAL PSYCHOLOGIST, 38(1), 53–61
- Tri Wahyu Agustina , Nuryani Y. Rustaman , Riandi , and Widi Purwianingsih.2017. The Teaching Problems in Biotechnology A Preliminary Research Toward Teachers' of Secondary School in East Bandung. 4 th ICRIEMS Proceedings Published by The Faculty Of Mathematics And Natural Sciences Yogyakarta State University, ISBN 978-602-74529-2-3
- Kidman, Gillian C. (2007). Biotechnology education : topics of interest to students and teachers.In: Proceedings of : the World Conference on Science andTechnology Education, 8 to 12 July, 2007, Perth, Australia

Tugce Yagmur Orhan and Nurettin Sahin. 2018. The Impact of Innovative Teaching Approaches on Biotechnology Knowledge and Laboratory Experiences of Science Teachers. *Educ. Sci.* 2018, 8, 213; doi:10.3390/educsci8040 213

Purwianingsih, W. Nuryani Y. Rustaman & Sri Redjeki. 15- 16 Juli 2009. ***Identifikasi Kesulitan Pembelajaran Bioteknologi pada Guru SLTA se Jawa Barat*** Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia. Telah Diseminarkan dalam : Seminar Nasional Inovasi Biologi dan Pendidikan Biologi Dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia Bandung.

Shyam Diwakar, Krishnashree Achuthan, Prema Nedungadi, and Bipin Nair. 2011. Enhanced Facilitation of Biotechnology Education in Developing Nations via Virtual Labs: Analysis, Implementation and Case-studies. *International Journal of Computer Theory and Engineering*, Vol.3, No.1, February, 2011 1793-8201