

# PEMANFAATAN SUMBER BELAJAR *HANDOUT* BIOTEKNOLOGI LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMANKONSEP MAHASISWA S1 UNIVERSITAS NEGERI MALANG

Septiana Wulandari, Endang Suarsini, Ibrohim  
Pendidikan Biologi Pascasarjana-Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang 5 Malang. E-mail: septiana.bioum@gmail.com

**Abstract:** Learning resources can be used by students in the learning process to acquire information and knowledge. Learning resources in the form of handouts biotechnology courses needed by students to provide information related to environmental pollution due to heavy metal contamination Hg using a consortia of bacteria as a reducing agent. This study aims to improve understanding of the concept of the student in understanding the use of consortia of bacteria in reducing Hg by utilizing handouts. The method used is the One Group Pre-Test Post-Test Design using one class sample. Pre-Test administered before treatment to measure the initial understanding of students while the Post-Test is given to measure student understanding of the concept of the final after being given treatment. Data analysis was performed using the formula gain score. Value gain score obtained in the study were categorized high by 0.71.

**Keywords:** Learning resources, handouts, understanding concepts

Abstrak: Sumber belajar dapat digunakan siswa dalam proses belajar untuk memperoleh informasi dan pengetahuan. Sumber belajar berupa *handout* mata kuliah bioteknologi dibutuhkan oleh mahasiswa untuk memberikan informasi terkait penanggulangan pencemaran lingkungan akibat cemaran logam berat Hg menggunakan konsorsia bakteri sebagai agen pereduksi. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa dalam memahami pemanfaatan konsorsia bakteri dalam mereduksi logam Hg dengan memanfaatkan *handout*. Metode yang digunakan adalah *One Group Pre-Test Post-Test Design* dengan menggunakan satu kelas sampel penelitian. *Pre-Test* diberikan sebelum perlakuan untuk mengukur pemahaman awal mahasiswa sedangkan *Post-Test* diberikan untuk mengukur pemahaman konsep akhir mahasiswa setelah diberikan perlakuan. Analisis data dilakukan dengan rumus *gain score*. Nilai *gain score* yang diperoleh dalam penelitian sebesar 0,71 yang berkategori tinggi.

**Kata kunci:** Sumber belajar, *handout*, pemahaman konsep

Kualitas pendidikan merupakan aspek yang penting dalam mengukur kemajuan suatu bangsa. Melalui pendidikan yang baik maka dapat dihasilkan sumber daya manusia yang unggul dan berkualitas sebagai penerus generasi bangsa. Salah satu cerminan kualitas pendidikan adalah pemahaman konsep yang dicapai oleh mahasiswa dalam memahami materi yang dipelajari. Upaya yang dapat dilakukan oleh dosen dalam meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa salah satunya dengan menyusun sumber belajar. Menyusun sumber belajar perlu dilakukan karena dalam menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas dapat dipengaruhi oleh dua faktor yakni faktor internal dan faktor eksternal. Faktor eksternal yang sangat berpengaruh adalah sumber informasi yang diperoleh mahasiswa untuk menunjang materi yang sedang dipelajari (Baharudin dan Wahyuni, 2012).

Sumber belajar merupakan segala sesuatu yang digunakan mahasiswa dalam memperoleh informasi dan pengetahuan sehingga dapat digunakan untuk suplemen dalam belajar (Adipurnomo, 2006). Jenis sumber belajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran diantaranya, media cetak seperti buku, majalah, artikel dan saat ini berkembang pula berbagai media elektronik moderen, selain media cetak dan elektronik menggunakan alam sekitar sebagai sumber belajar dapat menjadi alternatif (Permendikbud No. 65, 2013). Penggunaan sumber belajar memiliki tujuan untuk perbaikan dalam proses pembelajaran. Salah satu sumber belajar yang dapat membantu mahasiswa dalam belajar adalah bahan ajar *handout*. *Handout* merupakan sumber belajar tertulis yang didalamnya berisikan berbagai konsep penting dari suatu bagian dalam satu materi pembelajaran atau materi secara lengkap (Sanaky, 2011).

Permasalahan yang ditemukan di lapangan berdasarkan hasil wawancara dan angket kebutuhan yang dilakukan kepada mahasiswa semester 8 Universitas Negeri Malang, menunjukkan bahwa sumber belajar dalam perkuliahan bioteknologi lingkungan hanya diperoleh dari buku cetak dan kegiatan presentasi mahasiswa. Penggunaan sumber belajar berbasis penelitian

belum dikembangkan, serta kegiatan praktikum dalam subbab bioteknologi lingkungan juga belum dilakukan, sehingga berakibat pemahaman mahasiswa mengenai konsep pemanfaatan agen biologi dalam mereduksi logam berat pada limbah cair kurang maksimal. Upaya yang dapat dilakukan adalah menyusun sumber belajar berdasarkan penelitian dan memenuhi kebutuhan mahasiswa dalam memahami konsep didalam mempelajari materi.

Pemanfaatan *handout* sebagai media pembelajaran dikembangkan berdasarkan kebutuhan mahasiswa berdasarkan angket yang telah disebar. Berdasarkan angket kebutuhan, mahasiswa membutuhkan sumber belajar yang berbasis penelitian sehingga diharapkan mampu memberikan inovasi baru yang dapat dijadikan sumber belajar selain dari kegiatan presentasi kelompok dan penjelasan dari dosen. *Handout* dapat membantu siswa dalam belajar secara mandiri di rumah sebelum pelajaran yang dilakukan di kelas (Trianto, 2010). *Handout* yang dikembangkan juga dilengkapi dengan kegiatan praktikum dan evaluasi sehingga proses belajar semakin aktif dan kontekstual.

## METODE

Penelitian yang dilakukan dalam pemanfaatan *handout* merupakan penelitian *Pra-Eksperimental Desig*. Untuk melihat peningkatan pemahaman konsep digunakan metode *pre-experimental* dengan *One Group Pretest-Posttest Design* (Creswell, 2012). Sebelum dilakukan perlakuan, mahasiswa terlebih dahulu diberikan *pre-test* untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa mengenai reduksi logam berat oleh konsorsia bakteri. Setelah dilakukan pembelajaran dengan menerapkan bahan ajar *handout* beserta kegiatan praktikum dan penyusunan laporan sebagai perlakuan, kemudian mahasiswa diberikan *post-test* untuk mengetahui kemampuan akhir mahasiswa sehingga dapat diketahui bagaimana peningkatan pemahaman konsep mahasiswa.

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang sedang menempuh mata kuliah bioteknologi ofering B pendidikan biologi 2014 Universitas Negeri Malang dengan jumlah 33 mahasiswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan tes tulis yang digunakan untuk *pre-test* dan *post-test* dan hasil *pre-test* dan *post-test* diuji dengan uji t berpasangan dengan kriteria pengujian  $H_0$  ditolak jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  menggunakan taraf kepercayaan 0,05. Data selanjutnya dianalisis menggunakan rumus *gain score*. Adapun langkah-langkah untuk menentukan skor gain ternormalisasi sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{rerata skor posttest} - \text{rerata skor pretest}}{100 - \text{rerata nilai postes}}$$

Langkah selanjutnya mengkategorikan skor gain berdasarkan kategori gain yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Intrepetasi Gainscore**

Skor gain	Kategori
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah
$0,3 < \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi

Sumber: Hake (1999)

## HASIL

### a. Hasil Uji t Berpasangan

Data *pre-test* dan *post-test* hasil perhitungan dengan uji t berpasangan dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

**Tabel 2. Hasil Perhitungan Uji t Berpasangan**

$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keterangan
39.870	2,03	$H_0$ ditolak

Berdasarkan hasil perhitungan uji-t yang telah disebutkan pada Tabel 2 tersebut, diperoleh data  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak. Dengan demikian,  $H_1$  diterima maka dapat dikatakan terdapat peningkatan yang signifikan mahasiswa sebelum dan sesudah pemberian perlakuan berupa pembelajaran dengan memanfaatkan *handout* terhadap pemahaman konsep mahasiswa.

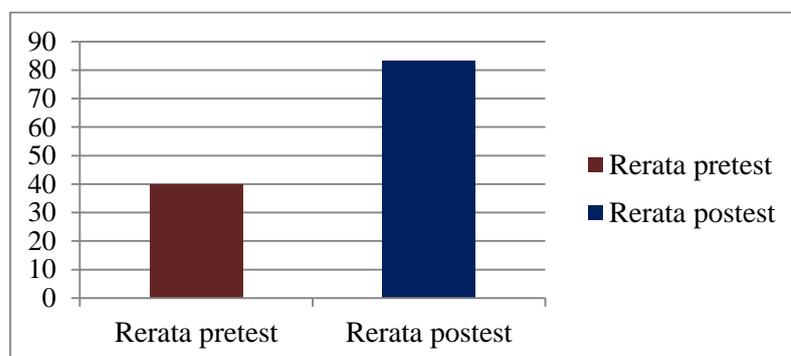
### b. Hasil Gain Score

Setelah dilakukan uji-t didapatkan bahwa terdapat peningkatan pemahaman konsep yang signifikan, maka langkah selanjutnya untuk mengetahui seberapa besar peningkatan tersebut dilakukan perhitungan *gain score* ternormalisasi yang dapat

dilihat pada Tabel 3 dan untuk memudahkan melihat peningkatan hasil *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut.

**Tabel 3. Ringkasan Analisis Tes Pengetahuan Mahasiswa dengan Rumus *Gain Score***

Tes Pengetahuan			
<b>Rerata <i>pretest</i></b>	<b>Rerata <i>posttest</i></b>	<b><i>Gain Score</i></b>	<b>Kriteria</b>
39,9	83,3	0,71	Tinggi



**Gambar 1. Grafik Batang Nilai *Pretest* dan *Posttest***

## PEMBAHASAN

*Handout* bioteknologi lingkungan efektivitas konsorsia bakteri indigen dalam mereduksi logam berat Hg pada limbah cair diajarkan di satu kelas saja yakni kepada mahasiswa semester 7 offering B 2013 dengan *One Group Pre-Test Post-Test Design*. Selain diajarkan kepada mahasiswa upaya *desemenasi handout* juga dilakukan dengan mempublikasi hasil penelitian efektivitas penggunaan *handout* sebagai media pembelajaran dalam jurnal ilmiah pascasarjana Universitas Negeri Malang. Pemanfaatan produk *handout* untuk diajarkan dilakukan dalam upaya menguji efektivitas pengembangan produk dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa mengenai materi bioteknologi lingkungan dengan memanfaatkan bakteri sebagai agen reduksi logam pencemar. Uji coba produk yang telah dikembangkan dilakukan untuk mengetahui keefektifannya sebagai sumber belajar siswa (Probowo dan Aisyah, 2013). Pemahaman konsep berdasarkan hasil belajar *pretest* dan *posttest* yang dianalisis menggunakan *gain score* diketahui memiliki pengaruh yang signifikan dengan skor 0,71 yang memiliki kriteria tinggi. Pengetahuan awal mahasiswa mengenai materi bioreduksi rendah dengan rata-rata nilai *pretest* yang diperoleh adalah 39,66 dan meningkat untuk *posttest* yang memperoleh rerata nilai 83,33.

Penggunaan media pembelajaran *handout* sebagai suplemen penunjang dalam proses belajar mahasiswa dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa yang dilihat dari hasil belajar kognitif yang telah dibuktikan dengan hasil analisis dan rerata hasil *pretest* dan *posttest*. Bahan ajar *Handout* merupakan bahan ajar tertulis yang berisi materi yang mencakup konsep penting pembelajaran. Selain itu *handout* merupakan sumber belajar penunjang serta media pesan dalam proses pembelajaran sehingga guru atau dosen tidak menjadi satu-satunya penyampai informasi dan sumber belajar. Pada dasarnya pembelajaran biologi berupaya untuk membekali siswa dengan berbagai kemampuan tentang cara mengetahui dan memahami konsep ataupun fakta secara mendalam. Sumber belajar disusun dengan mempertimbangkan kebutuhan mahasiswa dan materi secara kontekstual. Keberadaan sumber belajar *handout* dalam proses belajar membantu mahasiswa sebab mahasiswa telah membaca konsep penting dan menambahkan catatan singkat yang diperoleh melalui diskusi kelompok presentasi.

Materi bioreduksi yang dikemas dalam *handout* tersebut bersifat kontekstual dan dilengkapi dengan kegiatan praktikum untuk memberikan pengalaman bagi mahasiswa. Mahasiswa tidak hanya membaca materi namun juga terlibat dalam kegiatan nyata, sehingga mahasiswa dengan mudah mengasosiasikan objek dengan konsep yang telah dipelajari serta dapat menerapkannya dalam kegiatan praktikum. Hamalik (2004) menyatakan bahwa belajar bukan hanya mengingat, namun lebih luas dari itu, yakni mengalami. Munandi (2013) menyatakan. Pembelajaran yang konkrit berarti proses pembelajaran tidak hanya sekedar transfer pengetahuan dari dosen ke mahasiswa, seperti dalam falsafah behaviorisme, tetapi merupakan proses pemerolehan konsep yang berorientasi pada keterlibatan mahasiswa secara aktif dalam pembelajaran. Proses pembelajaran tersebut akan lebih bermakna sehingga mahasiswa dapat membentuk skema belajar menjadi pengetahuan fungsional yang dapat diorganisasi oleh mahasiswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi di kehidupannya.

Sumber belajar berupa bahan ajar *handout* dapat dimanfaatkan mahasiswa sebagai sumber belajar mandiri. *Handout* memiliki peranan penting dalam meningkatkan pemahaman konsep sebelum mahasiswa belajar di dalam kelas, sehingga mahasiswa datang di kelas dengan bekal pengetahuan yang telah dipelajari melalui *handout*. Pengembangan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dan materi yang dipelajari adalah usaha terbaik untuk meningkatkan pemahaman

konsep. Penelitian Demircioğlu (2005) melaporkan bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan bahan ajar yang dirancang guru dengan menyesuaikan kebutuhan dan keadaan siswa dapat peningkatan hasil belajar yang signifikan. Bahan ajar yang berisi rangkuman konsep penting dari suatu materi dapat memudahkan pembaca dalam menguasai, memahami dan mengingat konsep yang dipelajari, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa hingga 83% (Hera, dkk 2014). Penelitian lain yang dilakukan oleh Agustina (2013) menemukan bahwa pemberian handout dapat meningkatkan aktivitas dan prestasi belajar siswa pada materi hidrokarbon hingga 72%. Selanjutnya penelitian Wahyuni, dkk (2012) juga dijelaskan bahwa penggunaan *handout* dirancang dengan desain isi, warna, dan tampilan gambar yang menarik dapat memotivasi siswa dalam belajar. Uraian materi yang disusun sesuai kebutuhan dapat mengarahkan siswa untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, sehingga meningkatkan hasil belajar siswa dalam memahami materi bangun ruang sisi datar.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan tersebut, maka dapat disimpulkan pembelajaran dengan memanfaatkan sumber belajar handout efektivitas konsorsia bakteri indigen dalam mereduksi logam Hg yang dilengkapi dengan kegiatan praktikum di laboratorium dapat meningkatkan mahasiswa dalam memahami konsep pemanfaatan konsorsia bakteri indigen dalam mereduksi logam berat Hg di lingkungan tercemar, peningkatan pemahaman konsep mahasiswa sangat signifikan yang ditunjukkan dengan nilai analisis gain score 7,1 kriteria sangat tinggi.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan terkait pemanfaatan sumber belajar *handout* bioteknologi lingkungan dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa terhadap efektivitas konsorsia bakteri indigen dalam mereduksi logam Hg terdapat beberapa saran yang diantaranya pengembangan *handout* dan pemanfaatannya dapat dioptimalkan dengan menyusun *handout* tidak hanya efektivitas konsorsia bakteri dalam mereduksi Hg saja namun dikembangkan pemanfaatan bakteri lain yang dapat berpotensi dalam mereduksi logam berat lainnya seperti *Crom* (Cr), *Timbal* (Pb), dan *Cadmium* Cd. Uji coba dalam pemanfaatan *handout* dapat dioptimalkan dengan melakukan penelitian *quasi* eksperimen dengan berbagai variabel misalnya motivasi, keterampilan sains, dan berpikir kritis sehingga penelitian dapat lebih bermakna.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adipurnomo, H. 2006. *Sumber dan Media Pembelajaran*. Malang: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan, Pusat Pengembangan Penataran Guru IPS dan PMP Malang.
- Agustina, Erna., Agung Nugroho., dan Sri Mulyani. 2013. Penggunaan Metode Pembelajaran Jigsaw Berbantuan *Handout* untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Siswa pada Materi Pokok Hidrokarbon Kelas Xc Sma Negeri 1 Gubug Tahun Ajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*. ISSN 2337-9995 Vol. 2 No. 4.
- Baharudin dan Wahyuni. 2012. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruz Media.
- Creswell, J. W. 2012. *Research Design: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Demircioğlu, H. 2005. Conceptual Change Achieved Through a New Teaching Program on Acids and Bases. *Chemistry Education Research and Practice Journal*. 6 (1), 36—51.
- Hake, R.R. 1999. *Analyzing Change/ Gain Scores*. (Online) ([www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf](http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf)), diakses 5 Desember 2015.
- Hamalik, O. 2004. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hera, Rufa., Khairil., dan Hasanuddin. 2014. Pengembangan Handout Pembelajaran Embriologi Berbasis Kontekstual Pada Perkuliahan Perkembangan Hewan Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa Di Universitas Muhammadiyah Banda Aceh. *Jurnal EduBio Tropika*. Volume 2, Nomor 2, 187—250.
- Permendikbud No. 65. 2013. *Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Sanaky, H. 2011. *Media Pembelajaran “Buku Pegangan Wajib Guru dan Dosen.”* Yogyakarta: Kaukaba Dipantara.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Wahyuni, S., Sri Elniati., dan Syafiandi. 2012. Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Menggunakan *Handout* Matematika Berbasis Kontekstual pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Pendidikan Matematika FMIPA UNP*. Vol. 1 No. 1, Part 3: Hal. 84—88