

PENERAPAN MEDIA VIRTUAL LABORATORIUM DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI MATERI EUBACTERIA TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KARAKTER SISWA

Endah Rita Sulistya Dewi¹⁾ dan Prasetyo¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Biologi FPMIPATI Universitas PGRI Semarang
Email: endahrita@yahoo.co.id

LABORATORY VIRTUAL MEDIA IN EUBACTERIA MATERIAL TO STUDENTS OUTCOME AND CHARACTER

ABSTRACT

Virtual Laboratory Learning could be used to eliminate the limitations of laboratory devices. A mix between the computer software which is designed to represent an alternative implementation concept of Virtual Laboratory. Through KD 3.4. Applying the Classification to classify archaebacteria and eubacteria based on characteristics and shape through systematic observation. It selected the Gram staining process in bacteria, which is to find groups of bacteria including Gram Positive or Negative. The media influenced learning process in many section, it is possible that the virtual lab used as a means to internalize the values of character. This research's aim was to produced Laboratory Virtual Media Instruction, which was oriented form character building through the development process. The method was used research and development refers to the flow of Borg and Gall (1989). The results showed increasement in postal value, which is used Laboratory Virtual Media, compared to pre test, but the N-gain was quite low at 0.2. Dicipline character, cooperation, honesty and accuracy in good categories.

Keywords: Virtual Laboratory, Eubacteria

ABSTRAK

Pembelajaran berbasis virtual laboratorium dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti untuk mengeliminasi keterbatasan perangkat laboratorium. Perpaduan antara pengembangan perangkat lunak komputer yang dirancang untuk mewakili sebuah laboratorium sehingga dapat menjadi alternatif pelaksanaan praktikum yang dilaksanakan secara langsung menjadi konsep Virtual Laboratory. Melalui KD 3.4. Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan Archaebacteria dan Eubacteria berdasarkan ciri-ciri dan bentuk melalui pengamatan secara teliti dan sistematis, dipilih materi tentang Pewarnaan Gram yaitu proses pewarnaan pada bakteri yang bertujuan untuk mengetahui golongan bakteri termasuk golongan Gram Positif atau Negatif yang penting dalam proses klasifikasi melalui virtual lab. Memperhatikan besarnya pengaruh

media pembelajaran terhadap proses pembelajaran, maka sangat memungkinkan jika virtual lab digunakan pula sebagai sarana menginternalisasikan nilai-nilai karakter. Penelitian ini bertujuan menghasilkan media pembelajaran bentuk virtual lab biologi berorientasi *character building* melalui proses pengembangan. Metode penelitian adalah Research and Development mengacu pada alur Borg dan Gall (1989). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan penggunaan media virtual lab hasil nilai pos test mengalami peningkatan dibandingkan dengan pre test, namun analisis N-gain masih cukup rendah yaitu 0,2. Karakter kedisiplinan, kerjasama, kejujuran dan ketelitian dengan kategori baik.

Kata kunci: Virtual Lab, Eubacteria

PENDAHULUAN

Laboratorium virtual potensial untuk memberikan peningkatan secara signifikan dalam pengalaman belajar yang lebih efektif. Laboratorium virtual atau bisa disebut dengan istilah Virtual Labs adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (software) komputer berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya. Pengembangan laboratorium virtual ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan belajar yang dialami oleh peserta didik dan mengatasi permasalahan biaya dalam pengadaan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan kegiatan praktikum bagi sekolah-sekolah yang kurang mampu. Melalui pembelajaran multimedia dalam bentuk laboratorium virtual, secara umum manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran menjadi lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. Selain itu, melalui laboratorium virtual, bisa dilakukan penghematan biaya riset, serta riset-riset yang dahulu tidak mungkin dilakukan, karena keterbatasan pengkondisian sistem, saat ini telah bisa dilakukan (mazguru, 2012).

Bakteri dapat ditemui hampir di setiap jenis lingkungan yang ada di bumi, mulai dari dasar laut, di dalam batuan karang, dan daratan. Karena ukurannya yang kecil dan kemampuannya untuk bereproduksi dengan sangat cepat, bakteri menjadi makhluk hidup yang paling melimpah di bumi. Menurut Campbell, *et al.*(2006) bakteri terbagi menjadi dua kelompok besar yaitu Archaeobacteria dan Eubacteria.

Archaeobacteria merupakan bakteri primitif yang bersifat prokariotik. Archaeobacteria dikenal juga sebagai bakteri purba. Bakteri ini hidup di habitat dengan kondisi ekstrem, misal sumber air panas dan daerah berkadar garam tinggi. Archaeobacteria memiliki ciri khusus sebagai berikut. 1) Dinding selnya tidak mengandung peptidoglikan., 2) Membran selnya mengandung lipid berikatan eter. 3) Ribosomnya mengandung beberapa jenis RNA-polimerase.

Eubacteria (Bakteri Sejati) merupakan bakteri dengan sifat prokariotik. Terdapat pada habitat bersifat normal dengan ciri khusus sebagai berikut.1) Dinding selnya mengandung peptidoglikan. 2) Membran plasmanya mengandung lipid berikatan ester. 3) Ribosomnya mengandung satu jenis RNA-polimerase. Eubacteria dikenal sebagai bakteri sejati atau bakteri sesungguhnya. Eubacteria dibagi menjadi lima kelompok, yaitu Proteobacteria, Bakteri gram Positif, Spirochetes, Chlamydiae, dan Cyanobacteria.

Bakteri dapat diklasifikasikan berdasarkan metoda pewarnaan gram menjadi 2 kelompok besar, yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Pewarnaan ini membedakan bakteri berdasarkan karakteristik fisik dan kimia dinding selnya. Pewarnaan Gram meliputi 3 proses utama, yaitu pengecatan dengan kristal violet, dekolorisasi (penghapusan warna)dengan etil alkohol atau aseton, kemudian *counterstaining* atau pemberian pewarna kontras menggunakan air fukhsin (Hadioetomo, 1985).

Pembelajaran karakter yang diimplementasikan guru memberikan kesempatan siswa untuk mengenal, merasakan dan melakukan perilaku karakter dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Megawati (2003)

bahwa pendidikan karakter melalui tiga tahapan yaitu *moral knowing* atau tahap mengetahui apakah itu perilaku karakter, *moral feeling* atau tahap merasakan perilaku karakter dan *moral action* atau tahap menerapkan perilaku karakter.

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan media pembelajaran bentuk *virtual lab* biologi berorientasi *character building* melalui proses pengembangan Materi pelajaran Biologi yang disisipkan dalam media pembelajaran *virtual lab* biologi diharapkan dapat lebih memotivasi siswa untuk tertarik mempelajari pelajaran yang memungkinkan siswa untuk mensarikan, karakter-karakter yang ditonjolkan dan pesan-pesan moral yang disampaikan. Penilaian dilakukan selama dan akhir proses pembelajaran untuk mengetahui sejauh mana siswa mengetahui konsep materi dan integrasi karakter yang diharapkan.

MATERIAL DAN METODE

Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di SMK Kota Semarang dan SMA di Pemalang, bulan Juli 2015.

Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini siswa SMK kelas XI dan SMA kelas X

Metode Dan Desain Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan desain penelitian *Research and Development*.

Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah 1) melakukan perijinan ke sekolah penelitian, 2) melaksanakan pre test, 3) mengimplementasikan video virtual laboratorium pada siswa SMK, 4) melaksanakan pos test, 5) melakukan analisis data.

Analisis Dan Interpretasi Data

Analisis data yang dilakukan untuk menganalisis instrumen penelitian dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Untuk mengetahui kelayakan media virtual lab dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$N: \frac{K}{NK} \times 100\%$$

Kreteria:

83,5-100% = sangat layak

63,5-83% = layak

44,5-63% = layak

25-44% = tidak layak

Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penggunaan media virtual lab terhadap karakter dan hasil belajar siswa, maka dilakukan perhitungan dengan g-faktor (*N-gains*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterbatasan sarana prasarana suatu sekolah dalam melaksanakan praktikum dapat disiasati dengan penggunaan media pembelajaran seperti virtual lab. Sesuai pernyataan Saleh (2010), karena virtual lab merupakan perpaduan antara pengembangan perangkat lunak komputer yang dirancang untuk mewakili sebuah laboratorium, dapat menjadi alternatif pelaksanaan praktikum yang dilaksanakan secara langsung. Pembelajaran berbasis virtual lab dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti untuk mengeliminasi keterbatasan perangkat laboratorium.

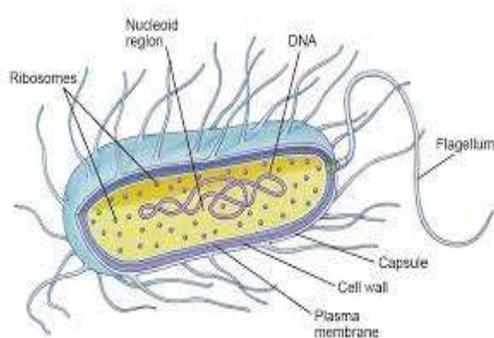
Virtual lab sebagai suatu produk inovasi media pembelajaran berbasis komputer sangat berguna sebagai media untuk mengajar yang aman dan murah, Sementara itu Suyatna (2009) menyatakan bahwa virtual lab disampaikan dengan komputer karena produk teknologi ini efektif untuk mengajarkan konsep-konsep abstrak. Komputer efektif digunakan sebagai alat untuk simulasi praktikum.

Materi pembelajaran yang bersifat abstrak diantaranya adalah materi bakteri. **Antonie Van Leuwenhook** (1632 –1723), dalam Campbell, *et al.*(2006) adalah seorang berkebangsaan Belanda, yang pertama kali berhasil melihat makhluk-makhluk kecil yang dinamakan *animalkulus* yang saat ini dikenal sebagai bakteri. Istilah *bakteri* berasal dari kata *bakterion* yang artinya batang kecil. Bakteri merupakan kelompok makhluk hidup yang berukuran sangat kecil, bersel tunggal.

Materi tentang bakteri diajarkan bagi siswa SMK kelas X yang berada di semester gasal. Umumnya berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran materi bakteri yang bersifat abstrak, siswa tidak terlalu antusias mempelajari, ditunjang pula oleh kondisi sekolah yang masih terbatas kelengkapan perangkat laboratoriumnya , maka melalui KD 3.4. Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan Archaeobacteria dan Eubacteria berdasarkan ciri-ciri dan bentuk melalui pengamatan secara teliti dan sistematis, dipilih materi tentang Pewarnaan Gram yaitu proses pewarnaan pada bakteri yang bertujuan untuk mengetahui golongan bakteri termasuk golongan Gram Positif atau Negatif yang penting dalam proses klasifikasi dengan media virtual lab. Pada proses pewarnaan Gram selain dapat diketahui golongan bakteri berdasarkan warnanya, sekaligus dapat diketahui bentuk bakteri tersebut. Bentuk bakteri sering digunakan sebagai salah satu dasar untuk identifikasi bakteri. Karena ukuran bakteri sangat kecil, yaitu hanya beberapa mikron yang setara dengan 0,001 mm dari yang terkecil kira-kira 1/10 – 100 mm maka untuk melihatnya harus menggunakan mikroskop dengan perbesaran minimal 1600 kali.

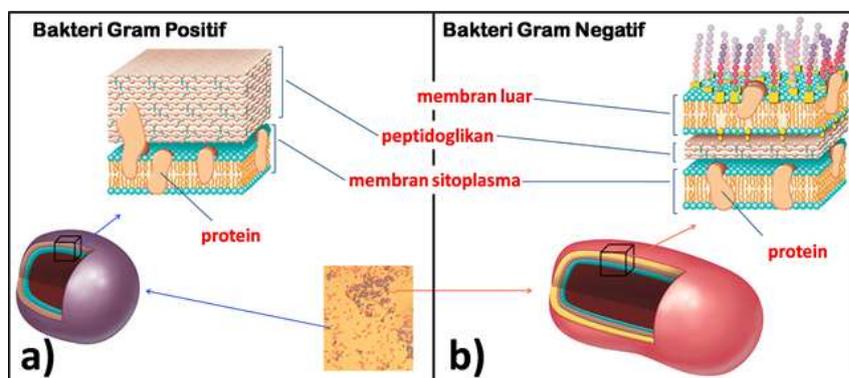
Stuktur sel bakteri tersusun atas dinding sel dan isi sel. Permukaan paling luar dilindungi oleh kapsul berupa lapisan lendir yang juga berfungsi sebagai cadangan makanan. Akan tetapi untuk bakteri penyebab penyakit, kapsul ini berfungsi untuk menginfeksi inangnya (*daya virulensi*). Adapun pada lapisan di dalamnya terdapat dinding sel yang sangat kaku sehingga bisa memberikan bentuk dari bakteri itu sendiri, juga berfungsi untuk melindungi isi sel. Dinding sel ini tidak mengandung selulosa, tetapi tersusun dari hemiselulosa dan senyawa

pektin yang mengandung nitrogen dan lebih mendekati sel hewan dibandingkan sel tumbuhan. Berdasarkan dinding selnya, bakteri dibedakan menjadi dua, yaitu bakteri *gram positif* (timbul warna apabila diwarnai dengan tinta) dan bakteri *gram negatif* (tidak muncul warna apabila diwarnai dengan tinta).



Gambar 1. Sel Bakteri
(Anonim, 1995)

Untuk kepentingan pengamatan bakteri yang membutuhkan peralatan seperti mikroskop dengan spesifikasi tinggi dan pengenalan bakteri untuk keperluan klasifikasi diperlukan bahan-bahan seperti Kristal violet (pewarnaan primer), Larutan lugol (untuk memfiksasi kristal violet di dinding sel), Etil alcohol,aseton, alcohol 96% (untuk dekolorisasi), Air fukhsin atau Safranin (pewarnaan kontras) yang tidak murah harganya, maka media virtual lab menjadi salah satu alternatif solusinya.



Gambar 2. Struktur Utama di Luar Dinding Sel (Anonim, 1995)

Kondisi anatomi bakteri dapat ditampilkan dalam media virtual lab dengan jelas sehingga dapat menarik siswa untuk mempelajari materi tersebut lebih baik. Karakter yang akan dikembangkan dalam media tersebut adalah tanggung jawab, peduli dalam observasi dan eksperimen dan bekerjasama sesuai Kompetensi Inti 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia. Kompetensi Dasar 2.1. Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur sesuai data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium. Hasil uji coba terbatas memperlihatkan bahwa hasil belajar siswa belum berpengaruh secara signifikan ditunjukkan dengan hasil analisis nilai N-gain yaitu 0,2 yang berarti masih rendah, namun dilihat dari hasil nilai pre-test dan post-test mengalami peningkatan dari skor 3055 menjadi skor 3191.

Menurut Wartono (2004), siswa dapat mengembangkan keterampilan proses, ketrampilan memecahkan masalah serta merasakan fenomena alam melalui kegiatan laboratorium. Pembelajaran melalui laboratorium riil memberikan kesempatan kepada siswa berinteraksi langsung dengan obyek nyata maupun obyek tiruan yang menyerupai aslinya. Proses belajar demikian memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar langsung dari aktivitas yang ia lakukan sendiri. Sementara itu pembelajaran melalui laboratorium virtual meskipun siswa tidak dihadapkan pada obyek yang nyata namun menyerupai aslinya atau merupakan simulasi dari peristiwa sebenarnya. Penggunaan laboratorium mampu mengurangi verbalisme dan kesalahan pemahaman konsep tentang suatu materi pelajaran.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Nilai N-Gain

No	Data	N-gain
1	Pre Tes	3055
2	Post Tes	3191
3	Skor Maksimal	3800

Pengaruh penggunaan media virtual laboratorium terhadap nilai karakter siswa, mengindikasikan karakter kedisiplinan dan kerjasama dapat meningkat, begitu pula dengan kejujuran dan ketelitian. Hal ini dapat dilihat dari perilaku siswa yang semakin memahami tata tertib dalam melaksanakan kegiatan praktikum dan saling bekerjasama dengan teman satu kelompok semakin terlihat. Perilaku jujur dan teliti terlihat dari jujur dalam mengkomunikasikan data, serta teliti dalam pengukuran dan penggunaan alat. Hal ini sesuai hasil penelitian Sawitri, dkk (2013) yang menyatakan bahwa rancangan pembelajaran dalam virtual lab melalui kerja kelompok memungkinkan terjadinya kerjasama diantara siswa dengan tingkat kemampuan berbeda-beda. Siswa dapat bekerjasama untuk saling membantu belajar yang akan berdampak pada peningkatan pemahaman konsep, pengembangan kemampuan psikomotor dan perubahan perilaku afektif siswa.



Gambar 3. Tampilan Awal Virtual Laboratorium



Gambar 4. Kemudahan Akses Virtual Laboratorium



Gambar 5. Bagian Menu Virtual Laboratorium



Gambar 6. Bagian Tata Tertib



Gambar 7. Penggunaan Autoklaf

KESIMPULAN

Pembelajaran dengan virtual lab biologi berorientasi karakter dapat mendorong peserta didik untuk lebih tertarik pada materi yang diajarkan serta terinternalisasinya nilai-nilai karakter seperti kedisiplinan dan bekerjasama, namun belum secara signifikan mempengaruhi hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1995. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi. Edisi X*. Laboratorium Mikrobiologi FK. Unair : Surabaya.
- Campbell, N.A., et al. 2006. *Biology Concepts & Connections*. California: The Benjamin/Comings Publishing Company
- Hadioetomo, Ratna Siri. 1985. *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek, Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium*. PT Gramedia : Jakarta
- Megawati, Ratna. 2003. Pendidikan Karakter Untuk Membangun Masyarakat Madani. Jakarta. Institut Pengembangan Pendidikan Karakter.
- Rita, E. S.D., Prasetyo dan Sumarno. 2010. Authentic Coaching Untuk pengembangan perangkat pembelajaran Character Building Berbasis Kearifan Lokal. LPPM IKIP PGRI Semarang.
- Rita, E.S.D. dkk. 2012. Pemanfaatan Virtual Interactive microbiology Laboratory (Vib Lab) Untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Sains Mahasiswa PGMIPABI Pendidikan Biologi. IKIP PGRI Semarang
- Saleh, K.F., Mohamed, A.M & Madkour, H. 2009. Developing virtual laboratory environment for engine education. *International Journal of Arts and Sciences* 3(1):9-17. *On Line at openaccesslibrary.org*[diunduh tanggal 2 Januari 2011].
- Sawitri E W, Suciati Sudarisman & Puguh Karyanto. 2013. Pembelajaran Biologi Model Poe (Prediction, Observation, Explanation), Melalui Laboratorium Riil dan Laboratorium Virtuul Ditinjau dari Aktivitas Belajar Dan Kemampuan Berpikir Abstrak. *Jurnal Bioedukasi*, Vol.6, No.1
- Suyatna. 2009b. Pemanfaatan Laboratorium Fisika Virtual. *On Line at <http://pustakailmiah.unila.ac.id>*. [diunduh tanggal 29 Maret 2010].
- Wartono dkk. 2004. Materi Pelatihan Terintegrasi Sains. Jakarta: Depdiknas.
- Wiyanto. 2008. *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*. Semarang: UNNES Press.
- (mazguru.wordpress.com/2012/04/.../ayo-manfaatkan-laboratorium-virtu..)
diunduh tanggal 14 Juni 2014.