

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATAKULIAH TEKNIK ANALISIS BIOLOGI MOLEKULAR (TABM) DI UNIVERSITAS NEGERI MALANG (UM)

Development of Teaching Material of Analysis Techniques for Molecular Biology (TABM) at State University of Malang (UM) Based on Genetic Variation of Local Buffalo (*Bubalus bubalis*) Research in Bangkalan

Anis Noor Aini, Mohamad Amin, dan Endang Suarsini
Universitas Negeri Malang (UM)
E-mail : rizalamin98@yahoo.co.id

Abstract-Students experiencing difficulty in learning and applying the material in the course of Engineering Analysis Molecular Biology (TABM) because it is abstract. To overcome these problems, the necessary teaching materials in the form of modules TABM to assist students in learning the material contained in the course. The process of preparation of the modules adapt the model of R & D were prepared by Walter Dick and Lou Carey (Dick et al, 2009). Modules are developed then evaluated by two experts teaching materials with a minimum educational qualification S3 with teaching experience of more than 5 years, and 18 students who are candidates for S1 and have to take TABM a course at the State University of Malang (UM). Based on the results of an expert evaluation of teaching materials and students as a whole, it can be concluded that the introduction module components, content, and grammar demonstrated excellent qualifications module so it can be concluded that the module does not need to be revised and can be used as a teaching material support for TABM course in State University of Malang (UM).

Keywords:teaching material, module, TABM

PENDAHULUAN

Teknik Analisis Biologi Molekular (TABM) merupakan salah satu matakuliah wajib yang harus ditempuh mahasiswa Jurusan Biologi Universitas Negeri Malang (UM) pada semester 5. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang didapatkan melalui angket mahasiswa, diketahui bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam mempelajari dan mengaplikasikan materi dalam matakuliah Teknik Analisis Biologi Molekular. Hal ini ditegaskan oleh Lukitasari (2011) yang menyatakan bahwa materi yang terkandung dalam matakuliah TABM bersifat abstrak, sehingga mahasiswa kesulitan dalam mempelajarinya. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diperlukan bahan ajar berupa modul TABM untuk membantu mahasiswa dalam mempelajari materi yang terdapat di dalam matakuliah tersebut.

Modul untuk matakuliah TABM ini berisi materi, rangkuman, latihan soal serta panduan prosedur dasar biologi molekular

yang disajikan secara sistematis, sehingga mahasiswa pengguna modul ini dapat belajar baik dengan bimbingan dosen pembina matakuliah TABM maupun secara mandiri. Dengan diwujudkan pengembangan bahan ajar berupa modul TABM ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memahami dan melatih keterampilan mahasiswa dalam bidang molekular melalui materi-materi serta panduan prosedur dasar biologi molekular yang terdapat di dalam modul.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Proses penyusunan modul mengadaptasi model R&D yang didesain oleh Walter Dick dan Lou Carey, karena model pengembangan ini sangat sering digunakan dalam penelitian pengembangan pendidikan (Borg *et al*, 2003:570).

Modul yang dikembangkan kemudian dievaluasi oleh dua orang ahli

bahan ajar dengan kualifikasi pendidikan minimal S3 dengan pengalaman mengajar lebih dari 5 tahun, dan 18 mahasiswa calon S1 yang sedang dan telah menempuh matakuliah TABM di Universitas Negeri Malang (UM), menggunakan angket yang diadaptasi dari Insani (2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil evaluasi validator ahli bahan ajar pertama yaitu Bapak Prof. Dr. Agr. Moh. Amin, S.Pd, M.Si, dapat disimpulkan bahwa komponen modul bagian pendahuluan, isi, dan tata bahasa dinyatakan sangat baik, ditunjukkan dengan perolehan nilai 83, sehingga modul tidak perlu direvisi. Hasil evaluasi validator kedua yaitu Dr. Umie Lestari, M.Si, dapat disimpulkan bahwa komponen modul bagian pendahuluan, isi, dan tata bahasa dinyatakan sangat baik, ditunjukkan dengan perolehan nilai 95, sehingga modul tidak perlu direvisi. Hasil evaluasi validator ketiga yaitu Dr. Munzil, M.Si, dapat disimpulkan bahwa komponen modul bagian pendahuluan, isi, dan tata bahasa dinyatakan sangat baik, ditunjukkan dengan perolehan nilai rata-rata 80, sehingga modul tidak perlu direvisi.

Pembelajaran menurut Harijanto (2007:219) meliputi empat komponen, yaitu pebelajar, media, sumber, dan pembelajar. Kedudukan bahan ajar sangat strategis karena sebagai media dan sumber belajar, sehingga bahan ajar harus dapat dijadikan pedoman bagi pebelajar baik untuk kepentingan mandiri maupun dalam kegiatan tatap muka terjadwal, yang

dilengkapi metode dan evaluasi, serta pedoman bagi pembelajar.

Sejalan dengan pendapat Saptasari (2012:99) yang mengemukakan bahwa bahan ajar diharapkan dapat menyajikan sebanyak mungkin informasi yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran dan dapat dilaksanakan secara mandiri oleh peserta didik atau mahasiswa. Peran dosen adalah sebagai agen informasi dengan cara menyediakan suatu bahan ajar sekaligus manajer dalam proses pembelajaran sehingga dapat berjalan secara efektif, efisien, dan berkelanjutan.

Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa modul. Proses penyusunan modul mengadaptasi model R & D yang didesain oleh Walter Dick & Lou Carey (Dick *et al*, 2009), yang terdiri atas sepuluh langkah yaitu 1) mengidentifikasi tujuan instruksional, yaitu dengan cara melakukan analisis kebutuhan, 2) melakukan analisis instruksional, yaitu mendefinisikan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dimiliki mahasiswa setelah menempuh matakuliah TABM, 3) analisis pebelajar dan materi. Analisis pebelajar dilakukan dengan cara melakukan analisis matakuliah prasyarat yang harus sudah ditempuh oleh mahasiswa sebelum mereka menempuh matakuliah TABM, dan analisis materi dilakukan untuk memilih materi apa saja yang akan dipelajari mahasiswa yang akan dituangkan dalam modul, 4) menulis petunjuk kinerja. Terdapat petunjuk penggunaan modul pada bagian pendahuluan modul agar mahasiswa dapat menggunakan modul dengan benar, juga terdapat petunjuk praktikum untuk menuntun mahasiswa dalam melaksanakan proses praktikum, 5) mengembangkan instrumen evaluasi. Instrumen evaluasi yang dikembangkan dalam modul merupakan evaluasi tertulis. Terdapat dua macam evaluasi tertulis, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. 6) Mengembangkan



strategi instruksional untuk menentukan komponen-komponen modul dalam rangka pencapaian kompetensi mahasiswa. Komponen-komponen modul terdiri atas pendahuluan, isi modul (peta konsep, uraian materi, praktikum, rangkuman, evaluasi formatif, kunci jawaban dan petunjuk penilaian, dan daftar rujukan), dan tambahan modul (evaluasi sumatif dan glosarium). 7) Mengembangkan dan memilih materi, sehingga dihasilkan suatu modul yang berisi materi-materi berdasarkan pada kompetensi yang telah ditetapkan. 8) Mendesain dan membuat evaluasi formatif untuk menentukan penguasaan materi oleh mahasiswa dan ketercapaian kompetensi yang diharapkan, yang terdapat di bagian akhir setiap modul. 9) Revisi, dapat dilakukan pada setiap langkah yang telah diuraikan di atas. 10) Mendesain dan menentukan evaluasi sumatif yang ditempatkan pada bagian akhir dari keseluruhan modul, untuk mengevaluasi kompetensi mahasiswa secara keseluruhan. Modul ini dibuat menggunakan program *Microsoft Office Publisher 2007*, dengan tema *Flyers*, jenis *Marquee*.

Pada bagian isi modul, berisi komponen-komponen yaitu: a) peta konsep untuk memberikan gambaran umum tentang keseluruhan isi materi tiap modul, juga keterkaitan antar subtopik. Materi-materi yang terdapat dalam modul yaitu

isolasi DNA, penanda mikrosatelit, PCR (*Polymerase Chain Reaction*), dan elektroforesis, b) uraian materi yang ditunjang dengan gambar dan tabel agar mahasiswa pengguna modul mudah memahami materi modul, c) petunjuk praktikum yang disusun secara logis dan sistematis untuk menuntun mahasiswa dalam melaksanakan praktikum sebagai aplikasi dari pengetahuan yang telah didapatkan oleh mahasiswa, d) rangkuman yang berisi ringkasan dari uraian modul, e) evaluasi, kunci jawaban, dan pedoman penskoran yang dapat digunakan mahasiswa untuk mengevaluasi diri setelah mempelajari modul, f) daftar rujukan yang berisi daftar pustaka yang digunakan untuk menyusun modul, g) evaluasi akhir materi modul, kunci jawaban dari evaluasi akhir, dan pedoman penskoran yang dapat digunakan mahasiswa untuk mengevaluasi diri setelah mempelajari keseluruhan modul, dan h) glosarium yang berisi penjelasan mengenai istilah-istilah yang sering digunakan dalam bidang biologi molekular.

Modul yang dikembangkan kemudian divalidasi oleh 2 orang ahli materi dan 1 orang ahli media, serta mahasiswa yang sedang dan telah menempuh matakuliah TABM. Hasil evaluasi validator, terdapat beberapa saran dari ketiga validator ahli bahan ajar dan mahasiswa yaitu sebagai berikut (Tabel 1).

Tabel 1 Saran Perbaikan dari Validator Modul TABM

No	Nama Validator	Saran Perbaikan
1	Prof. Dr. agr. Mohamad Amin, S.Pd., M.Si.	a. Sebaiknya peta konsep lebih menggambarkan hubungan antar konsep. b. Huruf dibuat lebih menarik dan modul dibuat lebih berwarna.
2	Dr. Umie Lestari, M.Si.	a. Ukuran modul sedapat mungkin diperbesar. b. Sebaiknya foto pada gambar menggunakan peralatan yang digunakan saat penelitian.
3	Dr. Munzil, M.Si.	a. Penyajian peta konsep sebaiknya diberi kata penghubung antar konsep. b. Masih terdapat beberapa gambar yang kurang jelas. c. Petunjuk belajar atau petunjuk penggunaan modul? Kalau petunjuk belajar lebih mengarah pada apa yang harus dikuasai mahasiswa saat mengikuti tahapan belajar/membaca modul.
4	Mahasiswa yang sedang dan telah menempuh matakuliah TABM	a. Penyajian peta konsep sebaiknya diikuti dengan penjelasan. b. Terdapat gambar yang kurang jelas. c. Sebaiknya foto pada gambar menggunakan peralatan yang digunakan saat penelitian. d. Sebaiknya kata pada awal kalimat & paragraf tidak menggunakan kata depan.



Saran perbaikan dari semua validator digunakan sebagai dasar untuk merevisi modul, sehingga modul diharapkan dapat bermanfaat membantu mahasiswa dalam menempuh matakuliah TABM (Teknik Analisis Biologi Molekular).

Hasil evaluasi modul oleh tiga orang ahli bahan ajar menunjukkan bahwa komponen modul pada bagian pendahuluan, isi bahan ajar, dan tata bahasa dinyatakan sangat baik. Hasil evaluasi modul oleh mahasiswa menunjukkan bahwa komponen modul pada bagian pendahuluan, isi bahan ajar, dan tata bahasa dinyatakan sangat baik. Hasil evaluasi modul oleh ahli bahan ajar dan mahasiswa tidak menyarankan untuk dilakukan revisi sehingga modul yang dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan ajar penunjang untuk matakuliah TABM di Universitas Negeri Malang (UM).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penilaian ahli bahan ajar dan mahasiswa secara keseluruhan, nilai rata-rata yang diberikan adalah 87 dengan kualifikasi sangat baik sehingga dapat disimpulkan bahwa modul tidak perlu dilakukan direvisi.

Saran

Penelitian pengembangan bahan ajar sebaiknya diujicobakan agar dapat diketahui kelayakan modul dengan tingkat validitas yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Borg, W. R., Gall, J. P., Gall, M. D. 2003. *Educational Research, An Introduction, Seventh Edition*. Boston: Pearson Education Inc.
- Dick, W., Carey, L., Carey, J. O. 2009. *The Systematic Design of Instruction*. Ohio: Pearson.
- Harijanto, M. 2007. Pengembangan Bahan Ajar Untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran Program Pendidikan Pembelajaran Sekolah

Dasar. *Didaktika, Vol.2 No.1 Maret 2007: 216-226*.

- Insani, M. D. 2012. *Aplikasi Degradasi Anaerob Sampah Organik dengan Bioaktivator Effective Microorganism-5 (EM-5) Untuk Menghasilkan Biogas Sebagai Bahan Ajar Biologi di SMA Kelas XII*. Tesis tidak diterbitkan. Program Studi Pendidikan Biologi, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang.
- Lukitasari, M. 2011. *Variasi Genetik Kerbau Lokal (Bubalus bubalis) di Wilayah Madiun dan Malang Berdasarkan Profil dan Polimorfisme Protein Darah Sebagai Bahan Untuk Pengembangan Bahan Ajar Teknik Analisis Biologi Molekuler*. Tesis tidak diterbitkan. Program Studi Pendidikan Biologi, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang.
- Saptasari, M. 2012. *Analisis Variasi Genetik dan Hubungan Kekebalan Varian *Gracilaria verucosa* (Huds) Papenfus di Jawa Timur Berdasarkan Penanda Morfologi dan Molekular Mikrosatelit Sebagai Penyusun Buku Belajar Sistematis pada Makroalga Berbasis Molekuler*. Disertasi tidak diterbitkan. Program Studi Pendidikan Biologi, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Malang.

PERTANYAAN DAN JAWABAN

1. Agna (universitas Kristen Satyawacana Salatiga)
Pertanyaan:
Dalam modul yang di kembangkan apakah hanya mencantumkan satu teknik saja dalam menganalisis bidang molekuler? Dikhawatirkan mahasiswa akan berfikir hanya adasatu macam teknik saja
Jawaban:
Modul yang dikembangkan dapatdigunakan sebagai salahsatu buku penunjang dalam mata kuliah teknik analisis biologi molekuler.Modul memuat salah satu teknik analisis yaitu mikrosatelit sesuai dengan penelitian identifikasi variasi genetik kerbau.
2. Yasir Sidiq, S.Pd
Pertanyaan:
Modul digunakan perkuliahan atau praktikum?
Jawaban:
Modul dapat digunakan dalam perkuliahan dan prakyikum karena modul mengandung uraian materi, prosedur kerja, analisis binomialmengggunakanpenanda mikrosatelit

