

PENGEMBANGAN BUKU SUPLEMEN MUTASI GEN PADA MATAKULIAH GENETIKA

Harissudin Masrur¹, Aloysius Duran Corebima², Abdul Ghofur²

¹Pendidikan Biologi-Pascasarjana Universitas Negeri Malang

²Pendidikan Biologi- Pascasarjana Universitas Negeri Malang

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 5-5-2017

Disetujui: 20-9-2017

Kata kunci:

*supplementary book;
mutation;
genetics course;
R & D;
buku suplemen;
mutasi;
matakuliah genetika;
R&D*

ABSTRAK

Abstract: Nontext book are books which are not used directly as a book to study particular subject in educational institution. One of nontext books is a supplementary book. Genetics course is a course taught in Biology Education Program of Jember University. There are several problems in the lecture based on the analysis of teaching materials needs. These problems are such as the source of many teaching materials that use English, so the students get difficult in understanding the material, students are looking forward to the material with a simple language and easy to understand, and having interesting illustrations. The purpose of this study is to produce a supplementary book of Genetics in Biology Education Program in University of Jember. The supplementary book which was being developed is a research-based supplementary book with development model R&D Borg and Gall. The supplementary book was validated by a material expert, a development expert, and tested on a small group of 15 students. The result of material validation showed the value of 81,39%, developing validation 97,96%, and the result of reading test 73,66%. Overall, the supplementary book is valid enough with a little revision. The revised book is based on suggestions and comments provided by validators and test of small group of students.

Abstrak: Buku nonteks pelajaran merupakan buku-buku yang tidak digunakan secara langsung sebagai buku untuk mempelajari salah satu bidang studi di lembaga pendidikan. Salah satu jenis buku nonteks adalah buku suplemen. Matakuliah Genetika adalah matakuliah yang diajarkan di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember. Terdapat beberapa permasalahan didalam perkuliahan tersebut berdasarkan analisis kebutuhan bahan ajar. Permasalahan tersebut diantaranya adalah sumber bahan ajar banyak yang menggunakan bahasa Inggris sehingga mahasiswa merasa kesulitan dalam memahami materi, mahasiswa sangat mengharapkan materi dengan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami, dan disertai ilustrasi menarik. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan buku suplemen bahan ajar mata kuliah Genetika di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember. Buku suplemen yang dikembangkan merupakan buku suplemen yang berbasis penelitian dengan model pengembangan R&D Borg and Gall. Buku suplemen divalidasi oleh ahli materi, ahli pengembangan, dan diuji coba pada kelompok kecil dengan 15 mahasiswa. Hasil validasi materi menunjukkan nilai 81,39%, validasi pengembangan buku 97,96%, dan hasil uji keterbacaan 73,66%. Secara keseluruhan buku yang dikembangkan dalam kategori valid dan cukup valid dengan sedikit revisi. Revisi buku dilakukan berdasarkan saran dan komentar yang diberikan oleh validator dan mahasiswa uji coba kelompok kecil.

Alamat Korespondensi:

Harissudin Masrur
Pendidikan Biologi
Pascasarjana Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang
E-mail: harissudinmasrur@gmail.com

Buku nonteks pelajaran merupakan buku-buku yang tidak digunakan secara langsung sebagai buku untuk mempelajari salah satu bidang studi pada lembaga pendidikan (Pusat Perbukuan Depdiknas, 2008). Salah satu buku nonteks adalah buku suplemen. Menurut para ahli buku suplemen adalah buku yang berisi materi pembelajaran yang digunakan untuk melengkapi buku pegangan utama. Buku ini dapat berbentuk media cetak, oleh karena itu, dapat dikemas dalam bentuk buku (Santya, 2007). Buku-buku yang sudah memenuhi ketentuan dasar dapat dinilai pada tahap berikutnya jika memenuhi ciri-ciri sebagai buku suplemen.

Adapun karakteristik buku suplemen adalah sebagai berikut, yaitu (1) bukan merupakan buku pegangan bagi peserta didik dalam mengikuti mata pelajaran tertentu, (2) tidak dilengkapi dengan instrumen evaluasi dalam bentuk pertanyaan, tes, ulangan, LKS, atau lainnya, (3) tidak disajikan secara serial berdasarkan tingkatan kelas, (4) terkait dengan sebagian Standar Kompetensi/Kompetensi Dasar dalam Standar Isi, (5) dapat dimanfaatkan oleh pembaca dari semua jenjang pendidikan dan tingkat kelas, (6) cocok untuk dijadikan sebagai bahan pengayaan, rujukan, dan panduan pendidik (Pusat Perbukuan Depdiknas, 2008: 11).

Matakuliah genetika merupakan matakuliah yang diajarkan di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember. Mutasi genetik adalah salah satu materi yang dipelajari di matakuliah Genetika. Pembelajaran Mutasi membutuhkan bahan ajar yang dapat membantu proses perkuliahan. Bahan ajar yang digunakan oleh pengajar cukup lengkap, namun masih perlu untuk ditingkatkan dengan penambahan sumber bahan ajar lain guna membantu pemahaman mahasiswa agar lebih mendalam. Bahan ajar saat ini masih bertumpu pada buku teks bahasa asing dan jurnal terkait. Pengembangan bahan ajar yang bersifat mandiri dan berbasis penelitian diharapkan dapat memberi wawasan dan pemahaman konsep tentang genetika mutasi.

Hasil dari analisis angket kebutuhan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember menunjukkan bahwa terdapat berbagai macam sumber bahan ajar yang digunakan pada matakuliah Genetika, yaitu modul, buku, handout, internet, dan sebagainya, namun belum terdapat buku yang berbasis penelitian yang digunakan dalam pembelajaran. Hasil tersebut didukung dengan hasil wawancara dengan dosen pengampu matakuliah Genetika yang mengatakan bahwa buku genetika khususnya materi Mutasi yang berbasis penelitian masih belum ada, sehingga buku suplemen yang disusun sangat penting guna menunjang pembelajaran Genetika. Permasalahan lain yang berhasil digali adalah sumber bahan ajar banyak yang menggunakan bahasa Inggris sehingga mahasiswa merasa kesulitan dalam memahami materi Mutasi. Kendala bahasa yang dialami mahasiswa jelas menghambat dalam memahami materi yang ada. Selain itu, mahasiswa sangat mengharapkan materi dengan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami.

Buku suplemen adalah buku yang berisi informasi dan pengayaan yang melengkapi atau mendukung buku pokok. Pengayaan yang dimaksud adalah memberikan informasi lebih mendalam pada pokok bahasan tertentu yang terdapat didalam kurikulum (Sitepu, 2012). Buku suplemen dapat berfungsi sebagai bahan pengayaan bagi peserta didik, baik yang berhubungan dengan pelajaran maupun yang tidak (Nisak, 2014). Buku ini dapat berbentuk media cetak, oleh karena itu dapat dikemas dalam bentuk buku (Santyasa, 2007). Buku suplemen genetika mutasi berbasis penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi terkait masalah dalam pembelajaran yang telah dijabarkan sebelumnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar berupa buku suplemen genetika mutasi di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember. Model pengembangan buku suplemen yang digunakan adalah model *Research and Development* (R&D) yang dikembangkan oleh Borg & Gall (1983). Menurut Sukmadinata (2008) model R&D merupakan pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Alasan pemilihan model pengembangan ini karena model ini sangat lengkap dalam menjabarkan tahap-tahap pengembangan produk pendidikan. Sugiyono (2009), mengemukakan bahwa metode R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan dapat menguji keefektifan produk tersebut. Selain itu, model ini dapat digunakan untuk menyusun suatu produk bahan ajar dimana berasal dari suatu penelitian dan dapat digunakan untuk pembelajaran di dalam kelas. Model R & D ini juga memiliki tahapan penting dimana produk yang dihasilkan akan diuji coba pada kelompok kecil sehingga produk yang dihasilkan akan lebih baik. Berbagai kelebihan dari model R & D tersebut mempermudah peneliti untuk mengembangkan buku suplemen bahan ajar.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan bahan ajar berupa buku suplemen Genetika Mutasi Berbasis Penelitian. Penelitian dilaksanakan di Universitas jember pada bulan Januari 2017 s.d. April 2017. Model pengembangan buku suplemen menggunakan model pengembangan R&D yang dikembangkan Borg & Gall melalui lima tahapan, yaitu penelitian dan pengumpulan informasi (*research and information collecting*), perencanaan (*planning*), pengembangan bentuk awal produk (*develop preliminary form of product*), uji lapangan awal (*preliminary field testing*), dan revisi produk utama (*main product revision*). Proses pengembangan buku suplemen dilakukan dilakukan dengan uji coba untuk mengetahui tingkat validitas dan daya tarik buku suplemen. Tingkat validitas dan daya tarik dapat diketahui dengan tiga validasi, yaitu pada dua validator dan satu kelompok kecil yang terdiri dari 15 mahasiswa. Validasi dilakukan oleh ahli materi genetika untuk menilai materi buku suplemen dan ahli media pembelajaran untuk menilai pengembangan bahan ajar, serta validasi pada kelompok kecil guna melihat keterbacaan dan daya tarik buku suplemen.

Validasi ahli materi dilaksanakan oleh dosen pengampu matakuliah Genetika di program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember. Validasi ahli pengembangan bahan ajar dilaksanakan oleh dosen Teknologi Pembelajaran ahli media pembelajaran Universitas Negeri Malang, dan uji keterbacaan pada kelompok kecil dilaksanakan oleh 15 mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember yang telah menempuh matakuliah Genetika. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk mengolah data hasil validasi para ahli dan uji coba kelompok kecil.

Teknik analisis data ini dilakukan dengan mengelompokkan berbagai informasi dari data kualitatif yang berupa saran dan tanggapan dari validator ahli materi dan ahli pengembangan bahan ajar. Analisis berupa skor yang berasal dari lembar validasi bertujuan untuk mengetahui berbagai indikator yang dinilai pada bahan ajar yang dikembangkan. Setelah proses validasi selesai, selanjutnya dilakukan penghitungan persentase dari tiap-tiap indikator pada lembar validasi menggunakan rumus:

$$P = \frac{x}{x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase pilihan

x = jumlah skor pilihan responden per poin pertanyaan

x_i = jumlah skor pilihan maksimal per poin pertanyaan

Selanjutnya untuk memperoleh kesimpulan dari indikator validasi yang dinilai, ditetapkan kriteria tingkat kelayakan dan revisi produk seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengambilan Keputusan Revisi Buku Suplemen

| Tingkat Pencapaian | Kategori | Keputusan Uji |
|--------------------|---------------------|----------------|
| 81—100 | Valid | Sedikit revisi |
| 61—80 | Cukup Valid | Sedikit revisi |
| 41—60 | Kurang Valid | Direvisi |
| 21—40 | Sangat kurang Valid | Direvisi |
| 0-20 | Tidak valid | Direvisi |

(Sumber: Suwastono, 2011)

HASIL

Pengembangan buku suplemen pada penelitian ini menggunakan model pengembangan R&D yang dikembangkan oleh Borg & Gall (1983) dengan lima tahap, yaitu penelitian dan pengumpulan informasi (*research and information collecting*), perencanaan (*planning*), pengembangan bentuk awal produk (*develop preliminary form of product*), uji lapangan awal (*preliminary field testing*), dan revisi produk utama (*main product revision*). Hasil dari setiap tahapan pengembangan yang sudah dilakukan diuraikan sebagai berikut.

Penelitian dan Pengumpulan Informasi (*Research and Information Collecting*)

Tahap ini merupakan tahapan awal yang dalam proses mengembangkan produk buku suplemen. Pada tahapan ini peneliti melakukan studi literatur pada Rencana Perkuliahan Semester (RPS) matakuliah Genetika, penyebaran angket analisis kebutuhan buku ajar dan wawancara dosen pengampu matakuliah. Studi literatur merupakan tahapan awal yang sangat penting dalam proses penyusunan buku ajar. Studi literatur ini adalah dengan mengkaji kompetensi pada matakuliah Genetika. Kompetensi yang ingin dicapai pada pembelajaran matakuliah ini adalah mahasiswa memiliki kepekaan dalam menemukan, menganalisis, dan memecahkan permasalahan biologi pada cabang ilmu Genetika, terutama yang berkaitan dengan perubahan materi genetik melalui penerapan pengetahuan dan teknologinya dengan mengikuti kaidah metode ilmiah.

Analisis kebutuhan buku ajar dilakukan guna mengetahui sumber bahan ajar yang digunakan pada matakuliah Genetika khususnya materi Mutasi yang berkaitan dengan pendekatan molekular. Hasil dari angket analisis kebutuhan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember dapat diketahui bahwa terdapat berbagai macam sumber bahan ajar yang digunakan pada matakuliah Genetika, yaitu modul, buku, *handout*, internet, dan sebagainya, namun belum ada buku yang berbasis penelitian yang digunakan dalam pembelajaran. Hasil tersebut didukung dengan hasil wawancara dengan dosen pengampu matakuliah Genetika yang mengatakan bahwa buku genetika khususnya materi mutasi yang berbasis penelitian masih belum ada, sehingga buku suplemen yang disusun sangat penting guna menunjang pembelajaran Genetika, selain itu sumber bahan ajar banyak yang menggunakan bahasa Inggris sehingga mahasiswa merasa kesulitan dalam memahami materi Mutasi. Kendala bahasa yang dialami mahasiswa jelas menghambat dalam memahami materi yang ada. Selain itu, mahasiswa sangat mengharapkan materi dengan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami.

Perencanaan (*Planning*)

Tahap perencanaan (*planning*) adalah tahapan dimana penulis buku suplemen merancang dan mendesain sampul, isi materi, dan komponen lain yang dikembangkan. Komponen pada produk Buku Suplemen Genetika Mutasi Berbasis Penelitian, meliputi (1) Sampul depan; (2) Kata pengantar; (3) Daftar Isi; (4) Sampul bab; (5) Bagian isi, yang terdiri dari Bab 1. Selayang Pandang Tentang Tarsius, bab 2. Mutasi, bab 3. Penanda Genetik, bab 4. Genom Mitokondria, bab 5. Tahap-tahap Pengambilan Data Molekuler dan Analisisnya; (6) Sampul belakang.

Pengembangan Bentuk Awal Produk (*Develop Preliminary Form of Product*)

Buku suplemen yang ingin dikembangkan divalidasi oleh dua validator yaitu ahli materi dan pengembangan bahan ajar. Hasil persentase penilaian validator, analisis pengembangan buku suplemen, serta saran pada buku suplemen yang dikembangkan sebagai berikut.

Penilaian Ahli Materi

Hasil penilaian ahli materi, berupa data kuantitatif dan kualitatif, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Hasil Validasi Ahli Materi

| No | Aspek | Skor/Skor Maks | P (%) | Kategori | Keputusan Uji |
|----|-----------------------|----------------|-------|-------------|----------------|
| 1. | Kelayakan isi | 33/36 | 91,67 | Valid | Sedikit Revisi |
| 2. | Kelayakan penyajian | 31/40 | 77,50 | Cukup valid | Sedikit Revisi |
| 3. | Kelayakan bahasa | 33/44 | 75,00 | Cukup valid | Sedikit Revisi |
| | Rerata total analisis | | 81,39 | Valid | Sedikit Revisi |

Berdasarkan hasil validasi ahli materi pada Tabel 2 diketahui bahwa aspek kelayakan isi buku suplemen yang dikembangkan didapatkan nilai persentase 91,67%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada aspek tersebut termasuk dalam kategori valid, namun buku suplemen yang dikembangkan masih memerlukan sedikit revisi.

Hasil validasi ahli materi pada aspek kelayakan penyajian mendapatkan nilai persentase 77,50%. Hal tersebut menunjukkan bahwa buku suplemen yang dikembangkan memiliki kelayakan penyajian yang masuk kategori cukup valid. Nilai persentase tersebut juga menunjukkan bahwa aspek kelayakan penyajian masih memerlukan sedikit revisi. Hasil validasi pada aspek kelayakan bahasa menunjukkan nilai persentase 75,00% yang masuk kategori cukup valid, dimana buku suplemen pada aspek tersebut masih memerlukan sedikit revisi.

Hasil analisis ahli materi secara keseluruhan menunjukkan kategori valid, dimana buku suplemen yang dikembangkan memerlukan sedikit revisi. Hasil validasi materi tidak hanya berupa skor uji validasi dan analisis persentase, namun juga terdapat saran dan tanggapan untuk buku suplemen yang sedang dikembangkan. Adapun saran dan tanggapan dari ahli materi adalah secara umum buku suplemen ini sudah baik, namun ada beberapa poin yang perlu ditambahkan, yaitu (1) Indeks; (2) Glosarium; (3) Penutup (Bab 6) yang merangkum keseluruhan isi atau *review*. Selain itu, perlu ditambahkan juga gambar teknik pengambilan data molekuler, misalnya isolasi DNA selain dengan ilustrasi tulisan, dilengkapi pula dengan visualisasi gambar.

Penilaian Ahli Pengembangan Bahan Ajar

Hasil penilaian ahli pengembangan bahan ajar berupa data kuantitatif dan kualitatif, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Hasil Validasi Ahli Pengembangan Bahan Ajar

| No | Aspek | Skor/Skor Maksimal | P (%) | Kategori | Keputusan Uji |
|----|-----------------------|--------------------|-------|----------|----------------|
| 1. | Ukuran buku | 8/8 | 100 | Valid | Sedikit Revisi |
| 2. | Desain kulit buku | 58/60 | 96,67 | Valid | Sedikit Revisi |
| 3. | Desain isi buku | 105/108 | 97,22 | Valid | Sedikit Revisi |
| | Rerata total analisis | | 97,96 | Valid | Sedikit Revisi |

Berdasarkan Tabel 3. hasil perhitungan nilai persentase (P) buku suplemen genetika mutasi berbasis penelitian oleh ahli pengembangan bahan ajar menunjukkan bahwa skor validasi aspek ukuran buku adalah 100%. Hal tersebut termasuk kategori valid dan keputusan ujinya adalah perlu sedikit revisi. Aspek desain kulit buku memperoleh nilai sebesar 96,67% dan termasuk ke dalam kategori valid, namun masih perlu sedikit revisi. Aspek desain isi buku memperoleh nilai sebesar 97,22%, dan juga termasuk ke dalam kategori valid, namun masih perlu sedikit revisi.

Hasil validasi ahli pengembangan bahan ajar menunjukkan semua aspek termasuk kedalam kategori valid. Selain data yang telah dijabarkan, terdapat beberapa saran dan perbaikan dari validator ahli pengembangan bahan ajar. Adapun saran dan tanggapan validator ahli pengembangan bahan ajar, meliputi (1) masih terdapat beberapa gambar yang perlu dikontraskan; (2) terdapat beberapa gambar dengan tulisan yang terlalu kecil atau kabur; (3) terdapat kalimat yang terlampaui panjang, sehingga perlu disederhanakan dengan tidak mengurangi kejelasan materi.

Uji Lapangan Awal (*Preliminary Field Testing*)

Tahap uji lapangan awal merupakan uji keterbacaan pada mahasiswa yang telah menempuh matakuliah Genetika. Kegiatan ini menggunakan subjek uji coba sebanyak 12 mahasiswa. Hasil uji coba kelompok kecil terhadap buku suplemen yang dikembangkan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

| No | Aspek | Skor/ Skor Maksimal | P (%), N=12 | Kategori | Keputusan Uji |
|----|-----------------|------------------------|-------------|-------------|----------------|
| 1. | Kegrafikan | 302/420 | 71,90 | Cukup valid | Sedikit Revisi |
| 2. | Penyajian | 345/480 | 71,87 | Cukup valid | Sedikit Revisi |
| 3. | Isi materi buku | 324/420 | 77,14 | Cukup valid | Sedikit Revisi |
| 4. | Kebahasaan | 177/240 | 73,75 | Cukup valid | Sedikit Revisi |
| | Rerata | | 73,66 | Cukup valid | Sedikit Revisi |

Tabel 4. menunjukkan hasil (P) berupa persentase pada uji keterbacaan kelompok kecil terhadap buku suplemen yang dikembangkan. Hasil nilai uji keterbacaan tersebut pada aspek kegrafikan sebesar 71,90%, aspek penyajian sebesar 71,87%, aspek isi materi buku sebesar 77,14%, dan aspek kebahasaan sebesar 73,75%. Rerata dari seluruh hasil keempat aspek tersebut termasuk kategori cukup valid, namun masih perlu sedikit revisi. Hasil uji keterbacaan mahasiswa juga menunjukkan masih terdapat beberapa bagian yang memerlukan perbaikan.

Hasil uji coba kelompok kecil yang dilakukan pada mahasiswa yang telah menempuh matakuliah Genetika di FKIP Universitas Jember tidak hanya hasil berupa skor persentase, namun juga berupa tanggapan dan saran bagi pengembangan buku suplemen. Beberapa tanggapan dan saran mahasiswa, meliputi (1) ukuran *font* pada cover perlu diperbesar agar lebih jelas; (2) kemenarikan sampul perlu ditingkatkan lagi agar lebih pembaca lebih tertarik; (3) bahasa yang digunakan harus lebih komunikatif agar mahasiswa lebih mudah untuk memahami isi materi; (4) perlu penambahan ilustrasi berupa gambar agar pembaca tidak bosan, pemberian glosarium dan indeks agar pembaca lebih mudah memahami istilah-istilah yang masih asing.

Revisi Produk Utama (Main Product Revision)

Hasil revisi buku suplemen dilakukan berdasarkan saran dan tanggapan validator dan uji kelompok kecil mahasiswa. Saran dan revisi yang telah dilakukan tersaji pada Tabel 5—7.

Tabel 5. Revisi Produk Setelah Validasi Ahli Materi

| No | Saran Perbaikan | Perbaikan |
|----|--|---|
| 1. | Secara umum buku suplemen ini sudah baik, namun ada beberapa poin yang perlu ditambahkan, yaitu (1) Indeks; (2) Glosarium; (3) Penutup (Bab 6) yang merangkum keseluruhan isi atau review. | Bagian penutup, indeks, serta glosarium telah ditambahkan di bagian akhir dari buku suplemen |
| 2. | Teknik pengambilan data molekuler, misalnya isolasi DNA selain dengan ilustrasi tulisan, dilengkapi pula dengan visualisasi gambar. | Ilustrasi teknik pengambilan data molekuler telah ditambahkan untuk memudahkan pembaca memahami tahapan-tahapan teknik molekuler yang dilakukan |

Tabel 6. Revisi Produk pada Tahap Validasi Ahli Pengembangan Bahan Ajar

| No | Saran Perbaikan | Perbaikan |
|----|--|---|
| 1. | Masih terdapat beberapa gambar yang perlu dikontraskan. | Gambar yang masih belum kontras telah dikontraskan agar lebih jelas. |
| 2. | Terdapat beberapa gambar dengan tulisan yang terlalu kecil atau kabur. | Tulisan yang terlalu kecil dan kabur telah diperbaiki agar lebih mudah untuk dibaca. |
| 3. | Terdapat kalimat yang terlampau panjang yang perlu untuk diperbaiki | Kalimat yang terlampau panjang telah diperpendek disederhanakan dengan tidak mengurangi kejelasan materi. |

Tabel 7. Revisi Produk pada Tahap Uji Kelompok Kecil

| No | Saran Perbaikan Sebelum Revisi | Revisi |
|----|---|--|
| 1. | Ukuran huruf pada sampul perlu diperbesar agar lebih jelas. | Font judul pada cover telah diperbesar |
| 2. | Kemenarikan sampul perlu ditingkatkan lagi agar lebih pembaca lebih tertarik. | Sampul telah diperbaiki dengan desain baru |
| 3. | Bahasa yang digunakan harus lebih komunikatif agar mahasiswa lebih mudah untuk memahami isi materi. | Kalimat-kalimat yang terlalu rumit telah diperbaiki |
| 4. | Perlu penambahan ilustrasi berupa gambar, glosarium, dan indeks agar pembaca lebih mudah memahami istilah-istilah yang masih asing. | Penambahan ilustrasi, glosarium dan indeks telah ditambahkan |

PEMBAHASAN

Matakuliah Genetika di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember merupakan matakuliah wajib yang membahas mengenai menyajikan pemahaman dan pengalaman bekerja dengan faktor hereditas dan bermacam materi genetika, terutama yang berkaitan dengan pemaknaan ilmu genetika, materi genetik, kerja-kerja genetika dan pewarisan sifat, serta aplikasinya dalam kehidupan. Salah satu capaian pembelajaran yaitu memahami perubahan materi genetik aplikasi ilmu genetika untuk mendukung penelitian proyek. Penelitian proyek disini adalah pembelajaran yang berbasis penelitian. Berdasarkan hasil wawancara dosen pengampu matakuliah diketahui bahwa pedoman atau bahan ajar yang berbasis penelitian masih belum ada. Hal tersebut menjadi dasar perlu dikembangkannya sebuah tambahan (suplemen) bahan ajar mendampingi bahan ajar pokok.

Menurut Depdiknas (2008), bahan ajar yang berkualitas adalah bahan ajar yang memiliki komponen isi yang membantu mahasiswa menjawab permasalahan untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran. Buku yang digunakan dapat berupa buku teks maupun non-teks. Buku non-teks adalah Buku-buku yang dapat digunakan di lembaga pendidikan, namun bukan merupakan buku acuan wajib bagi peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Oleh sebab itu, materi dari buku tersebut tidak dikembangkan berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar dalam standar isi, namun harus berkaitan dengan materi sesuai dengan standar isi dan capaian tujuan pembelajaran. Buku nonteks tidak memiliki soal atau latihan yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap topik yang sedang dipelajari (Kemendikbud, 2011). Buku suplemen yang dikembangkan untuk matakuliah Genetika ini adalah buku suplemen berbasis penelitian yang termasuk dalam jenis buku nonteks. Menurut Amin (2010), hasil penelitian yang dikembangkan menjadi sebuah produk buku merupakan implementasi yang baik dalam bidang pengembangan pendidikan.

Prosedur pengembangan bahan ajar buku suplemen mengacu pada model pengembangan *R & D Borg & Gall* (1983) dengan lima tahap pengembangan. Lima tahapan tersebut, meliputi (1) penelitian dan pengumpulan informasi (*research and information collecting*); (2) perencanaan (*planning*); (3) pengembangan produk awal (*Development of Preliminary Form of the Product*); (4) uji coba terbatas (*Preliminary Field Testing*); (5) revisi produk (*Main Product Revision*). Pemilihan model R&D dari Borg and Gall tersebut memiliki alasan karena model ini sangat lengkap dalam menjabarkan tahap-tahap pengembangan produk pendidikan. Selain itu, model ini dapat digunakan untuk menyusun suatu produk bahan ajar dimana berasal dari suatu penelitian dan dapat digunakan untuk pembelajaran di dalam kelas. Model *R & D* ini juga memiliki tahapan penting dimana produk yang dihasilkan akan diuji coba pada kelompok kecil sehingga produk yang dihasilkan akan lebih baik. Berbagai kelebihan dari model *R & D Borg dan Gall* (1983) mempermudah peneliti untuk mengembangkan buku suplemen bahan ajar.

Tahapan pertama dari model *R & D Borg dan Gall* (1983) adalah penelitian dan pengumpulan informasi (*research and information collecting*) dimana terdiri dari dua bagian, yaitu studi literatur dan analisis kebutuhan buku ajar. Dari studi literatur dapat diketahui bahwa kompetensi yang ingin dicapai pada pembelajaran matakuliah Genetika salah satunya adalah mahasiswa dituntut untuk lebih memahami perubahan materi genetik melalui penerapan pengetahuan dan teknologi. Buku suplemen genetika mutasi yang disusun menjadi pelengkap dari bahan ajar pokok yang digunakan saat pembelajaran Genetika berlangsung. Materi mutasi serta bahasan tentang molekuler yang menyertainya dapat membantu mahasiswa dalam memahami perubahan materi genetik serta memahami teknik molekuler yang digunakan untuk mengetahui fenomena tersebut.

Analisis kebutuhan buku ajar dilakukan dengan memberikan angket analisis kebutuhan. Hasil dari angket analisis kebutuhan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember dapat diketahui bahwa mahasiswa menggunakan berbagai macam sumber bahan ajar pada matakuliah Genetika, yaitu modul, buku, *handout*, internet, dan sebagainya, namun masih belum ada buku yang berbasis penelitian yang digunakan dalam pembelajaran. Hasil tersebut didukung dengan hasil wawancara dengan dosen pengampu matakuliah Genetika yang mengatakan bahwa buku genetika khususnya materi Mutasi yang berbasis penelitian masih belum ada sehingga buku suplemen yang disusun sangat penting guna menunjang pembelajaran Genetika.

Permasalahan lain yang berhasil digali adalah sumber bahan ajar banyak yang menggunakan bahasa Inggris sehingga mahasiswa merasa kesulitan dalam memahami materi Mutasi. Dewasa ini memang bahasa Inggris menjadi bahasa internasional dimana sumber-sumber informasi terbaru berbahasa Inggris. Namun, masih banyaknya mahasiswa yang masih belum begitu bisa memahami tata bahasa Inggris masih menjadi kendala serius bagi mahasiswa. Kendala bahasa yang dialami mahasiswa jelas menghambat dalam memahami materi yang ada. Selain itu, mahasiswa sangat mengharapkan materi dengan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami.

Tahap Perencanaan (*planning*), adalah tahapan dimana penulis buku suplemen merancang dan mendesain sampul, isi materi, dan komponen lain yang dikembangkan. Komponen pada produk buku suplemen terdiri atas sampul depan, kata pengantar, daftar isi, sampul bab, bagian isi, dan sampul belakang. Semua komponen tersebut tersusun rapi menjadi sebuah buku utuh dimana sudah siap untuk ketahapan selanjutnya, yaitu pengembangan produk awal (*development of preliminary form of the product*). Tahap pengembangan produk awal (*development of preliminary form of the product*) adalah tahapan yang melibatkan dua validator, yaitu dari ahli materi dan ahli pengembangan bahan ajar. Proses validasi mencakup beberapa hal, dimana terdapat penilaian pada aspek tertentu yang berbeda pada dua validator. Hasil dari proses validasi dijadikan standar kelayakan buku dan untuk mengetahui apakah memerlukan perbaikan lebih lanjut (Depdiknas, 2008).

Validator ahli materi dari Buku Suplemen Genetika Mutasi Berbasis Penelitian adalah dosen yang mengampu matakuliah Genetika dan memahami konsep-konsep penelitian berbasis molekuler. Terdapat tiga aspek yang menjadi penilaian ahli materi pada buku suplemen yang dikembangkan. Aspek tersebut adalah kelayakan isi, penyajian, dan bahasa. Rerata nilai aspek kelayakan isi, penyajian, dan bahasa adalah 81,39%. Nilai rerata tersebut menunjukkan bahwa ketiga aspek tersebut dikategorikan valid, namun terdapat sedikit revisi. Nilai rerata paling rendah adalah aspek kelayakan bahasa, yaitu 75,00% (cukup valid). Persentase nilai tersebut paling rendah kemungkinan karena adanya beberapa kalimat yang kurang komunikatif atau terlalu rumit pada buku suplemen tersebut.

Nilai rerata validasi materi pada aspek kelayakan penyajian adalah sebesar 77,50% (cukup valid). Nilai rerata yang dikategorikan cukup valid tersebut kemungkinan karena kurangnya ilustrasi yang melengkapi buku suplemen sehingga perlu ditambahkan agar pembaca semakin memahami isi materi yang disampaikan. Nilai rerata kelayakan isi menjadi aspek yang paling tinggi, dimana memiliki nilai persentase sebesar 91,67%, dan masuk kategori valid. Tingginya nilai persentase aspek kelayakan isi tersebut menandakan bahwa buku suplemen tersebut sangat menunjang dalam pembelajaran Genetika sebagai bahan ajar tambahan mendampingi bahan ajar utama.

Di samping hasil dari validasi yang telah dijabarkan, validator juga menyampaikan tanggapan dan saran untuk perbaikan selanjutnya. Adapun saran dan tanggapan dari ahli materi adalah secara umum buku suplemen ini sudah baik, namun ada beberapa poin yang perlu ditambahkan, yaitu (1) indeks; (2) glosarium; (3) penutup (Bab 6) yang merangkum keseluruhan isi atau *review*. Selain itu, perlu ditambahkan juga gambar teknik pengambilan data molekuler, misalnya isolasi DNA selain dengan ilustrasi tulisan, dilengkapi pula dengan visualisasi gambar.

Hasil validasi selanjutnya dilakukan oleh ahli pengembangan bahan ajar. Validasi buku suplemen oleh ahli pengembangan bahan ajar sangat penting untuk dilakukan. Hal tersebut berkaitan dengan pengembangan buku ajar yang harus memenuhi kaidah tertentu dalam penyusunan media pembelajaran. Validasi oleh ahli pengembangan bahan ajar merupakan salah satu upaya yang bertujuan agar buku suplemen yang dikembangkan menjadi bahan ajar yang valid untuk dijadikan bahan ajar. Terdapat tiga aspek khusus validasi bahan ajar yang dilakukan oleh ahli pengembangan bahan ajar, yaitu ukuran buku, desain kulit buku, dan desain isi buku. Nilai untuk aspek ukuran buku adalah 100%, aspek desain kulit buku sebesar 96,67%, dan aspek desain isi buku sebesar 97,22%. Rerata dari tiga aspek tersebut sebesar 97,96%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ketiga aspek tersebut memiliki nilai rerata persentase di atas 81% sehingga buku suplemen masuk dalam kategori valid, namun masih terdapat sedikit revisi.

Desain kulit buku (sampul) pada buku suplemen sudah bagus jika dilihat dari hasil persentase desain kulit buku yang menunjukkan nilai persentase sebesar 96,67%. Sampul terdiri atas ilustrasi yang menggambarkan isi atau konten buku. Ilustrasi pada sampul terdiri atas gambar tarsius dan DNA *double-helix* rusak yang menandakan adanya mutasi dimana menunjukkan daya tarik visual. Daya tarik visual sendiri adalah daya tarik yang berhubungan dengan warna, bentuk, merek, ilustrasi, huruf dan tata letak. Daya tarik visual memegang peranan dominan dalam penyampaian pesan suatu produk karena dapat dilihat dan disampaikan secara kasat mata. Daya tarik visual berhubungan erat dengan faktor emosi dan psikologis yang terletak pada alam bawah sadar manusia (Royan, 2007).

Aspek desain isi buku mendapat nilai tinggi, yakni 97,22%. Desain isi buku juga berkaitan erat dengan tipografi. Tipografi sendiri adalah ilmu yang berkaitan dengan penataan aksara atau huruf. Dalam pengertian yang bersifat lebih ilmiah tipografi adalah seni dan teknik dalam merancang maupun menata huruf dalam kaitannya untuk menyusun publikasi visual baik cetak maupun bukan (Kusrianto, 2010). Berdasarkan hasil validasi aspek desain isi buku pada ahli pengembangan bahan ajar, desain buku suplemen sudah bagus. Saran yang diberikan oleh ahli pengembangan bahan ajar terhadap buku suplemen adalah masih terdapat beberapa gambar yang perlu dikontraskan, terdapat beberapa gambar dengan tulisan yang terlalu kecil atau kabur, dan terdapat kalimat yang terlampaui panjang sehingga perlu disederhanakan dengan tidak mengurangi kejelasan materi. Kekurangan-kekurangan tersebut telah diperbaiki demi kesempurnaan buku suplemen.

Penilaian buku suplemen selanjutnya adalah uji keterbacaan kelompok kecil menggunakan subjek 15 mahasiswa yang telah menempuh matakuliah Genetika di Pendidikan Biologi Universitas Jember. Uji keterbacaan yang dilakukan pada mahasiswa dengan menilai empat aspek, yaitu aspek kegrafikan, penyajian, isi materi buku, dan kebahasaan. Nilai persentase pada aspek kegrafikan sebesar 71,90%, aspek penyajian sebesar 71,87%, aspek isi materi buku sebesar 77,14%, dan aspek kebahasaan sebesar 73,75%. Hasil uji coba kelompok kecil menunjukkan bahwa aspek-aspek tersebut memiliki rerata persentase sebesar 73,66%, sehingga masuk dalam kategori cukup valid, namun masih memerlukan sedikit revisi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa buku suplemen yang dikembangkan cukup valid dari segi grafis, penyajian, isi materi buku, dan kebahasaan sehingga mahasiswa cukup mudah untuk memahami dan mempelajari materi pada buku suplemen.

Saran dan tanggapan yang diperoleh dari hasil uji keterbacaan kelompok kecil tidak jauh berbeda dengan yang dikemukakan oleh dua validator sebelumnya. Beberapa tanggapan dan saran mahasiswa secara umum adalah ukuran *font* pada sampul perlu diperbesar agar lebih jelas, kemenarikan sampul perlu ditingkatkan lagi agar lebih pembaca lebih tertarik, bahasa yang digunakan harus lebih komunikatif agar mahasiswa lebih mudah untuk memahami isi materi, perlu penambahan ilustrasi berupa gambar agar pembaca tidak bosan dan lebih memahami materi, dan perlu ditambahkan bagian glosarium dan indeks agar pembaca lebih mudah memahami istilah-istilah yang masih asing.

Secara keseluruhan, hasil validasi dan uji keterbacaan buku suplemen Genetika Mutasi Berbasis Penelitian sudah cukup valid. Buku suplemen yang telah melalui tahapan revisi dapat digunakan sebagai buku yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan alternatif pendamping bahan ajar pokok pada matakuliah Genetika. Materi buku suplemen Genetika Mutasi berbasis penelitian yang disusun diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memahami konsep-konsep mutasi, serta kegiatan penelitian yang berbasis penelitian molekuler. Mahasiswa juga mendapat pengetahuan berupa teknik-teknik untuk mendapatkan data molekuler berupa DNA dari jaringan hewan. Selain itu, mahasiswa juga mendapat pengetahuan tambahan berupa hewan endemik Sulawesi yang dilindungi, yaitu *Tarsius*.

SIMPULAN

Hasil pengembangan buku nonteks berupa Buku Suplemen Genetika Mutasi Berbasis Penelitian. Pengembangan buku suplemen menggunakan model *R & D* terdiri atas lima tahap pengembangan. Buku suplemen divalidasi oleh ahli materi, ahli pengembangan, dan diuji coba pada kelompok kecil dengan 15 mahasiswa. Hasil validasi materi menunjukkan nilai 81,39%, validasi pengembangan buku 97,96%, dan hasil uji keterbacaan 73,66%. Secara keseluruhan, buku yang dikembangkan dalam kategori valid dan cukup valid dengan sedikit revisi sehingga dapat digunakan sebagai sumber bahan ajar perkuliahan. Revisi buku dilakukan berdasarkan saran dan komentar yang diberikan oleh validator dan mahasiswa uji coba kelompok kecil.

Penelitian lebih mendalam berkaitan dengan proses pengembangan diperlukan jika buku suplemen genetika mutasi berbasis penelitian ingin digunakan lebih luas. Perlu dipertimbangkan permasalahan lain tempat buku suplemen dikembangkan karena permasalahan setiap kampus berbeda sehingga *output* pengembangan buku suplemen dapat berbeda pula.

DAFTAR RUJUKAN

- Amin, M. 2010. *Implementasi Hasil-Hasil Penelitian Bidang Biologi Dalam Pembelajaran*. Prosiding Seminar Biologi. Vol.1 No. 7. Diakses dari <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/view/1202>.
- Borg, W.R., & M.D. Gall. 1983. *Educational Research: An Introduction*. New York: Longman
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2011. *Praseleksi Buku Nonteks*. Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kusrianto, A. 2010. *Pengantar Tipografi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Nisak, A. 2014. *Pengembangan Buku Suplemen Mengenal Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir dengan Konten Integrasi-Interkoneksi Sains Al-Qur'an untuk Siswa SMA/MA*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Skripsi tidak diterbitkan. Pusat Perbukuan Depdiknas.
2008. *Pedoman Penilaian Buku Nonteks Pelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Royan, F. M. 2007. *Smart Launching New Product*. Jakarta: Elex Media.
- Santyasa, I. W. 2007. Landasan Konseptual Media Pembelajaran. *Makalah disajikan dalam Workshop Media Pembelajaran bagi Guru-guru SMA Negeri Banjar Angkan, Banjar Angkan Klungkung, 10 Januari 2002*.
- Sitepu, B. P. 2012. *Penulisan Buku Teks Pelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.