

ANALISIS KEBUTUHAN BUKU AJAR BERDASARKAN MODEL PENGEMBANGAN BORG AND GALL UNTUK MATAKULIAH TAKSONOMI HEWAN VERTEBRATA PADA MAHASISWA S1 PENDIDIKAN BIOLOGI UNIVERSITAS NEGERI JEMBER

Haqqi Anajili Setyanto¹, Mohammad Amin², Umie Lestari³

^{1,2,3} Pascasarjana Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang no.5, Malang

E-mail:haqqianajilisetyanto@gmail.com

Abstrak: Matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata merupakan matakuliah yang membahas mengenai sistem pengelompokan hewan berdasarkan karakteristik morfologi, biokimia, tingkah laku, ekologi, dsb. Salah satu kajian penting dalam matakuliah ini adalah filogeni yang mempelajari hubungan kekerabatan antar makhluk hidup. Seiring berkembangnya teknologi, pendekatan yang digunakan pada matakuliah ini adalah analisis hubungan kekerabatan makhluk hidup berdasarkan data molekular. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan buku ajar pada matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata pada konsep pendekatan molekular untuk merekonstruksi taksonomi. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan merujuk tahapan *research and information collecting* pada model pengembangan Borg and Gall. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran angket, observasi, dan wawancara. Temuan penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 96,6% mahasiswa belum pernah menggunakan buku ajar berbasis penelitian yang merujuk pada pendekatan molekular, 93,7% mahasiswa belum mengenal dengan baik mengenai pendekatan molekular untuk merekonstruksi filogeni organisme dan 90,3% mahasiswa memiliki konsep yang salah mengenai hasil filogeni pendekatan molekular. Analisis kebutuhan buku ajar juga menunjukkan bahwa tidak ada buku ajar yang membahas mengenai pendekatan molekular pada matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata.

Kata Kunci: analisis kebutuhan, buku ajar, pendekatan molekular, model pengembangan Borg and Gall

1. PENDAHULUAN

Fenomena perkembangan dan kemajuan IPTEK, khususnya bidang Biologi, dan perkembangan sistem informasi yang semakin canggih merupakan dua hal yang harus diantisipasi oleh lembaga pendidikan formal, terutama perguruan tinggi agar dapat memberikan informasi dan perkembangan yang aktual terhadap peserta didik (Safitri *et al.*, 2014). Lembaga pendidikan harus mengembangkan IPTEKS pada mahasiswa karena hal tersebut merupakan capaian pembelajaran KKNi pada level 6, yaitu mahasiswa dituntut agar mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan IPTEKS pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2011).

Setiap perkembangan IPTEKS tersebut akan berimbas pada komponen isi matakuliah dan bahan ajar yang terkait (Mbulu & Suhartono, 2004). Jenis matakuliah dalam bidang Biologi yang terkena dampak dari perkembangan IPTEKS biasanya adalah yang berhubungan dengan alat-alat laboratorium, perkembangan teknologi dan analisis molekular terkini, seperti Genetika, Fisiologi, Evolusi, Biologi Sel, dan Taksonomi. Salah satu matakuliah harus mengikuti perkembangan IPTEKS di Universitas Negeri Jember adalah Taksonomi Hewan Vertebrata.

Matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata merupakan matakuliah yang mempelajari taksonomi hewan Vertebrata dalam sebuah sistem klasifikasi. Matakuliah ini juga menampilkan hubungan kekerabatan atau filogeni dari organisme Vertebrata (Morris, 2001). Seiring dengan berkembangnya teknologi dalam bidang biologi, menyebabkan adanya hal-hal baru yang digunakan untuk merekonstruksi suatu filogeni organisme. Dewasa ini kajian pendekatan molekular sering digunakan sebagai kajian untuk menentukan kedudukan suatu makhluk hidup, maka seharusnya materi yang digunakan pada matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata juga akan berkembang ke ranah molekular.

Pembelajaran pada matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata yang terjadi di Universitas Negeri Jember masih menitikberatkan pada pendekatan morfologi. Hal tersebut memungkinkan mahasiswa yang telah menempuh matakuliah tersebut masih belum paham dan mengenal lebih jauh pendekatan molekular dalam

menentukan filogeni. Kajian molekular sangat membantu aspek-aspek yang dalam morfologi mengalami kesulitan. Lebih-lebih dengan morfologipun sudah sulit untuk diamati karena luasnya karakter yang dikaji (Amin, 2003). Selain itu, penggunaan data molekular juga dapat digunakan untuk upaya konservasi (Amin & Lestari, 2015).

Agar mencapai capaian pembelajaran pemanfaatan IPTEKS, maka pembelajaran pada matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata harus berkembang ke ranah molekular. Masalah yang muncul adalah matakuliah di Pendidikan Biologi Universitas Negeri Jember tidak ada yang memperkenalkan mengenai teknik-teknik molekular, seperti adanya matakuliah TABM (Teknik Analisis Biologi Molekular) untuk memperkuat dasar-dasar molekular. Tidak adanya matakuliah seperti TABM, diduga pengetahuan siswa mengenai konsep molekular sangat minim dan bahkan bisa saja terjadi salah konsep.

Pentingnya pengetahuan mengenai pendekatan molekular pada matakuliah Taksonomi sangatlah penting. Mahasiswa harus diberi pengetahuan mengenai konsep-konsep molekular untuk merekonstruksi taksonomi. Selain itu, mahasiswa juga harus diperkenalkan teknik-teknik untuk mendapatkan data molekular. Cara untuk memberikan pengetahuan tersebut pada mahasiswa salah satunya adalah dengan menggunakan buku atau bahan ajar.

Berdasarkan permasalahan diatas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan buku ajar pendekatan molekular pada matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember. Tahapan dalam analisis kebutuhan merujuk pada model pengembangan Borg and Gall, yaitu tahap *research and information collecting*. Alasan menggunakan model pengembangan Borg and Gall adalah karena model ini sangat lengkap penjabarannya dalam menghasilkan sebuah produk buku. Analisis kebutuhan ini selanjutnya dijadikan sebagai pijakan dalam mengembangkan buku ajar untuk matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata.

METODE PENELITIAN

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan pada tanggal 7 Desember 2015. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada tahapan *research and information collecting* model pengembangan Borg and Gall. Adapun tahapan analisis kebutuhan buku ajar yaitu:

- a. Studi literatur dan mengkaji kompetensi yang dicapai pada matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata.
- b. Penyebaran angket yang berisi analisis kebutuhan buku ajar.
- c. Wawancara.
- d. Observasi kelas

Angket analisis ankebutuhan meliputi pengetahuan mahasiswa mengenai pendekatan molekular, konsep pendekatan molekular, dan ada tidaknya buku ajar yang membahas mengenai pendekatan molekular pada matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata. Penyebaran analisis kebutuhan dilakukan pada mahasiswa yang terdiri dari tiga angkatan berbeda yaitu, angkatan 2011, 2012, dan 2013 yang telah menempuh matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata. Observasi kelas dilakukan pada mahasiswa angkatan 2014 yang sedang menempuh matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi literatur dan mengkaji kompetensi yang dicapai

Studi literatur merupakan cara yang digunakan untuk melakukan penyusunan buku ajar. Agar dapat menyusun buku ajar yang benar, maka dibutuhkan suatu permasalahan pada objek yang dikaji. Mengkaji kompetensi yang ingin dicapai pada matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata merupakan langkah awal dari studi literatur.

Kompetensi yang ingin dicapai pada matakuliah ini adalah “Mahasiswa mampu memahami hubungan kekerabatan pada Vertebrata secara morfologi”. Selanjutnya, kompetensi yang dicapai adalah “Mahasiswa dapat menghubungkan kekerabatan antar anggota takson berdasarkan bukti molekular”. pada kompetensi yang kedua, seharusnya mahasiswa mampu memahami penggunaan data molekular untuk mrekonstruksi sebuah filogeni Vertebrata. Namun, hasil analisis kebutuhan, wawancara, dan observasi kelas menunjukkan fakta yang berbeda.

Analisis kebutuhan buku ajar

Hasil angket analisis kebutuhan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Jember, menunjukkan bahwa sumber belajar yang digunakan pada matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata berbagai macam, dari modul, handout, internet, dan sebagainya. Berbagai macam sumber belajar tersebut tidak ada yang menyinggung mengenai pendekatan molekular untuk merekonstruksi hubungan kekerabatan.

Hasil analisis kebutuhan juga menunjukkan sebanyak 96,6% mahasiswa belum pernah menggunakan buku ajar berbasis penelitian yang merujuk pada pendekatan molekular. Mahasiswa juga tidak pernah menggunakan sumber belajar yang menyatakan perbedaan hubungan kekerabatan menggunakan pendekatan morfologi dan molekular. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa tidak memiliki buku pegangan mengenai pendekatan molekular. Karena tidak adanya buku pendekatan molekular pada mahasiswa, maka konsep-konsep molekular pun tidak dipahami dengan siswa begitu baik.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, menunjukkan sebanyak 93,7% mahasiswa belum mengenal dengan baik mengenai pendekatan molekular untuk merekonstruksi filogeni organisme. Filogeni sangat berkaitan erat dengan posisi organisme tersebut dalam taksonomi. Selama ini, mahasiswa hanya mengenal konsep pendekatan morfologi saja yang digunakan untuk merekonstruksi filogeni.

Wawancara konsep-konsep pendekatan molekular

Berdasarkan hasil studi literatur dan analisis kebutuhan bahan ajar, dapat dipastikan pengetahuan mahasiswa mengenai konsep molekular sangatlah minim. Pengetahuan mahasiswa yang kurang tersebut menyebabkan adanya kesalahan konsep pada mahasiswa mengenai pendekatan morfologi dan molekular. Hasil wawancara mengenai konsep pendekatan molekular kepada mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Negeri Jember, menunjukkan sebanyak 90,3% mahasiswa berpendapat bahwa “jika pendekatan molekular digunakan, maka memiliki hasil yang lebih baik dan akurat daripada pendekatan morfologi untuk menentukan kekerabatan organisme”. Hal tersebut tidak sesuai dengan konsep-konsep yang ada pada kajian filogeni, dimana pendekatan molekular tidak sepenuhnya dapat digunakan untuk merekonstruksi filogeni baru, melainkan mendukung atau membandingkan dengan pendekatan morfologi (Westfall, 2012). Pernyataan tersebut diperkuat dari hasil wawancara dengan dosen pengampu matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata.

Berdasarkan hasil wawancara dosen pengampu matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata terkait dengan pendekatan morfologi dan molekular, menyatakan bahwa “untuk merekonstruksi hubungan kekerabatan organisme dalam taksonomi, tidak bisa pendekatan molekular digunakan sebagai patokan klasifikasi makhluk hidup. Hal tersebut dikarenakan untuk membuat rekonstruksi filogeni yang akurat, tidak bisa dilakukan dengan pendekatan molekular dengan analisis satu gen saja. Pernyataan tersebut didukung oleh Nesis (1998), bahwa untuk memasukan suatu organisme dalam kelompok tertentu perlu melibatkan faktor morfologi, biologi,

Tabel 1. Hasil analisis Kebutuhan buku Ajar

No.	Tahap <i>research and information collecting</i>	Hasil
1	Studi literatur dan mengkaji kompetensi yang dicapai	<p>Kompetensi capaian pembelajaran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu memahami hubungan kekerabatan pada Vertebrata secara morfologi 2. Mahasiswa dapat menghubungkan kekerabatan antar anggota takson berdasarkan bukti molekular <p>Kompetensi capaian pada poin ke-2 “Mahasiswa dapat menghubungkan kekerabatan antar anggota takson berdasarkan bukti molekular” tidak sesuai dengan kondisi lapang yang ada. Hal tersebut terlihat dari hasil analisis kebutuhan buku ajar, wawancara, dan observasi kelas yang menunjukkan konsep mahasiswa untuk pendekatan molekular masih kurang.</p>
2	Analisis kebutuhan buku ajar	<p>Hasil analisis kebutuhan buku ajar menunjukkan bahwa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 96,6% mahasiswa belum pernah menggunakan buku ajar berbasis penelitian yang merujuk pada pendekatan molekular. 2. 93,7% mahasiswa belum mengenal dengan baik mengenai pendekatan molekular untuk merekonstruksi filogeni organisme.
3	Wawancara konsep-konsep pendekatan molekular	<p>Hasil wawancara konsep pada mahasiswa menunjukkan sebanyak 90,3% mahasiswa berpendapat bahwa:</p> <p>“jika pendekatan molekular digunakan, maka memiliki hasil yang lebih baik dan akurat daripada pendekatan morfologi untuk menentukan kekerabatan organisme”</p> <p>Hasil wawancara kepada dosen pengampu matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata berpendapat bahwa:</p> <p>“untuk merekonstruksi hubungan kekerabatan organisme dalam taksonomi, tidak bisa pendekatan molekular digunakan sebagai patokan klasifikasi makhluk hidup. Hal tersebut dikarenakan untuk membuat rekonstruksi filogeni yang akurat, tidak bisa dilakukan dengan pendekatan molekular dengan analisis satu gen saja”</p> <p>Hasil wawancara kepada dosen pengampu matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata berpendapat bahwa:</p> <p>“untuk merekonstruksi hubungan kekerabatan organisme dalam taksonomi, tidak bisa pendekatan molekular digunakan sebagai patokan klasifikasi makhluk hidup. Hal tersebut dikarenakan untuk membuat rekonstruksi filogeni yang akurat, tidak bisa dilakukan dengan pendekatan molekular dengan analisis satu gen saja”</p> <p>Hasil wawancara kepada dosen pengampu matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata berpendapat bahwa:</p> <p>“untuk merekonstruksi hubungan kekerabatan organisme dalam taksonomi, tidak bisa pendekatan molekular digunakan sebagai patokan klasifikasi makhluk hidup. Hal tersebut dikarenakan untuk membuat rekonstruksi filogeni yang akurat, tidak bisa dilakukan dengan pendekatan molekular dengan analisis satu gen saja”</p> <p>Hasil wawancara kepada dosen pengampu matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata berpendapat bahwa:</p> <p>“untuk merekonstruksi hubungan kekerabatan organisme dalam taksonomi, tidak bisa pendekatan molekular digunakan sebagai patokan klasifikasi makhluk hidup. Hal tersebut dikarenakan untuk membuat rekonstruksi filogeni yang akurat, tidak bisa dilakukan dengan pendekatan molekular dengan analisis satu gen saja”</p>
4	Observasi kelas	<p>Perbedaan pendapat mengenai konsep molekular pada mahasiswa dan dosen pengampu matakuliah menunjukkan bahwa konsep molekular yang tertanam pada mahasiswa masih belum kuat pada matakuliah ini dimulai dengan diskusi mengenai kekerabatan Aves. Dosen pengampu matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata membandingkan kekerabatan Aves secara morfologi dan molekular, dan hasilnya mahasiswa mengajukan beberapa pertanyaan mengenai konsep-konsep molekular. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa yang sedang menempuh matakuliah Taksonomi Hewan Vertebrata belum mengenal pendekatan molekular dengan baik.</p> <p>Secara keseluruhan, hasil analisis kebutuhan berdasarkan model pengembangan Borg and Gall menunjukkan bahwa buku ajar yang membahas mengenai pendekatan molekular untuk taksonomi tidak ada. Hal Vertebrata belum mengenal pendekatan molekular dengan baik.</p>

tersebutlah yang menyebabkan adanya kesalahan konsep pada mahasiswa. Selain itu, dosen mungkin tidak atau kurang menjelaskan mengenai adanya pendekatan molekular untuk merancang taksonomi. Model pengembangan Borg and Gall sangat efektif jika digunakan sebagai dasar pengembangan produk pendidikan. Hal tersebut terlihat karena pada tahap *research and informing collecting* meninjau kekurangan dan kelebihan dari segala aspek, seperti capaian pembelajaran, tingkat pemahaman konsep siswa dari wawancara dan obsevasi kelas, dan sebagainya. Hasil analisis kebutuhan buku ajar berdasarkan model pengembangan Borg and Gall tersebut menunjukkan dibutuhkannya buku ajar berbasis penelitian yang berisi materi pendekatan molekular untuk taksonomi.

SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Negeri Jember, menunjukkan hasil bahwa mahasiswa tidak memiliki buku ajar berbasis pendekatan molekular dan masih minimnya konsep-konsep pendekatan molekular. Berdasarkan hasil tersebut, maka peneliti akan membuat buku ajar berupa buku suplemen mengenai pendekatan molekular untuk taksonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M dan Lestari, U. 2015. *Identifikasi Keragaman Genetik Kerbau Lokal Populasi Jawa Timur dan Nusa Tenggara Barat Berbasis Mikrosatelit sebagai Model Pengembangan Konservasi Kerbau Secara Ex Situ*. Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya di FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Amin, M. 2003. *Characterization and application of molecular marker in Peking Duck and other waterfowl species*. Goettingen: Cuviller Verlag
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2011). Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia. Diakses dari <http://www.kopertis3.or.id/html/wp-content/uploads/2011/12/sosialisasi-kkni-nasional-dikti.pdf>
- Mbulu, Joseph & Suhartono. 2004. *Pengembangan Bahan Ajar*. Malang: Penerbit Elang Mas.
- Morris, S.R. 2001. *Systematics, Taxonomy, and Phylogeny*. Departement Of Biology: New York
- Nesis, K.N. 1998. Biodiversity And Systematics in Cephalopods: Unresolved Problems Require an Integrated Approach. *South African Journal of Marine Science*. ISSN: 0257-7615 (Print) (Online)
- Safitri, D., Zubaidah, S., dan Gofur, A. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Biolog Sel pada Program Studi Pendidikan Biologi di Universitas Nusantara PGRI Kediri. *BIOEDUKASI*. Volume 7, Nomor 2
- Westfall, Scottie. 2012. Morphology VS. Molecular Evidence in Determining Taxonomy and Phylogeny. Natural History. <http://retrieverman.net/>
- Westfall, Scottie. 2012. Morphology vs. molecular evidence in determining taxo<http://retrieverman.net/>