

PEMAHAMAN KONSEP EVOLUSI DI PERGURUAN TINGGI

Wolly Candramila¹, Oktavianus Misro Adrianto^{1*}, Eka Ariyati¹

¹Prodi Pendidikan Biologi, FKIP Untan, Jl. Ahmad Yani, Pontianak

*Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi, FKIP Untan, Jl. Ahmad Yani, Pontianak

E-mail korespondensi: wcandramila@gmail.com

Abstrak: Teori evolusi merupakan salah satu konsep utama yang menghubungkan konsep-konsep yang ada dalam biologi. Sementara, penolakan dan miskonsepsi teori evolusi masih terjadi hingga saat ini. Di sisi lain, pemahaman yang rendah dan salah satunya dapat disebabkan oleh banyaknya konsep abstrak dalam teori evolusi juga kerap ditemukan. Penelitian ini mengungkap pemahaman konsep evolusi pada mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi semester VI di dua perguruan tinggi di Kota Pontianak dan siswa kelas XII IPA semester 2 di SMA swasta berakreditasi A di Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat. Pemahaman konsep dalam materi evolusi diungkap melalui pemberian tes diagnostik dengan tipe pilihan ganda *three-tier* untuk tiga topik yaitu teori evolusi Darwin, bukti dan mekanisme evolusi. Pada konsep-konsep dasar seperti pengertian dan bukti evolusi, pengertian seleksi alam serta mutasi sebagai bahan dasar variasi, pemahaman mahasiswa menunjukkan persentase tertinggi. Meskipun demikian, pada konsep lanjutan yang menggali pemahaman tentang makna variasi dalam teori evolusi, variasi intraspesies, struktur analogi, kekerabatan antarspesies, ciri mekanisme evolusi dan makna karakter yang menguntungkan dalam seleksi alam mengalami penurunan tajam. Perbedaan pemahaman konsep evolusi antara mahasiswa yang sedang mengambil mata kuliah evolusi dengan siswa kelas XII semester 2 dari SMA swasta berakreditasi A ditemukan pada konsep makna variasi dalam teori evolusi dan adanya variasi intraspesies. Pemahaman konsep tentang makna variasi dalam teori evolusi dan adanya variasi intraspesies di antara siswa Kelas XII IPA semester 2 SMA Don Bosco Sanggau jauh lebih tinggi dari dua kelompok subjek mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Untan dan UMP. Pemahaman konsep yang rendah di perguruan tinggi pada materi evolusi lanjutan perlu ditangani dengan cepat dan tepat, terutama jika menyangkut lulusan program studi penghasil guru biologi untuk sekolah menengah.

Kata Kunci: pemahaman konsep, evolusi, *three-tier test*, perguruan tinggi

PENDAHULUAN

Teori evolusi yang mengangkat konsep *descent with modification* dan *natural selection* dikemukakan pertama kali oleh Charles Darwin (1859). Akan tetapi, teori evolusi Darwin masih menjadi perdebatan hingga saat ini. Beberapa penelitian mengungkap alasan utama yang mendasari perdebatan ini adalah kepercayaan agama (Carlesen, 1991; Lawson dan Worsnop, 1992; Donnelly *et al.*, 2008). Kondisi lainnya bisa saja terjadi dalam proses pembelajaran. Misalnya, Woods dan Scharmann (2001) menemukan bahwa 35% siswa menerima teori evolusi, 31% siswa menolak teori evolusi, 6% menerima teori evolusi dengan kondisi tertentu, dan sebanyak 29% siswa tidak memiliki pengetahuan yang cukup untuk memberikan penilaian terhadap teori evolusi. Selain itu, Moore (2007) melaporkan bahwa 29% guru SMA Negeri di wilayah Midwest, khususnya Negara Bagian Minnesota, Amerika Serikat, mengajarkan teori penciptaan disamping evolusi yang sebetulnya tidak ada di dalam kurikulum. Di sisi lain, Dobzhansky (1973) menjelaskan bahwa teori evolusi justru membantu menjelaskan hubungan antara keseluruhan konsep yang ada dalam biologi.

Seiring dengan penolakan terhadap teori evolusi, banyak penelitian melaporkan berbagai miskonsepsi dalam materi evolusi. Beberapa konsep yang ditemukan miskonsepsi antara lain adalah konsep seleksi alam (Bishop dan Anderson, 1986; Nehm dan Reilly, 2007; Gregory, 2009), kejadian evolusi hanya pada masa lalu (Enger, 2009), seleksi alam sebagai satu-satunya mekanisme dalam evolusi (Antolin dan Herbes, 2001), evolusi bersifat progresif (Demastes *et al.*, 1995; Anderson *et al.*, 2002; Yates dan Marek, 2015), proses evolusi dilakukan dan diarahkan oleh organisme itu sendiri (Gregory, 2009), dan evolusi tidak dapat diamati dan diuji (Hoefnagels, 2012). Di sisi lain, evolusi juga merupakan salah satu konsep yang sulit untuk dipelajari berkaitan dengan kompleksitas dari teori evolusi itu sendiri (Sinatra *et al.*, 2003). Teori evolusi banyak memuat konsep-konsep yang bersifat abstrak sehingga sulit untuk dipahami dengan baik. Menurut Keskin dan Köse (2010),

materi yang memuat konsep abstrak bisa saja menyebabkan siswa kesulitan dalam membangun pengetahuannya. Sementara, penguasaan konsep yang baik dan luas dapat menghindari terjadinya miskonsepsi (Maulidi, 2014).

Pemahaman konsep yang rendah perlu mendapat penanganan cepat dan tepat di perguruan tinggi terutama pada program studi yang menghasilkan lulusan calon guru biologi di sekolah menengah. Konsep-konsep evolusi yang termasuk ke dalam kurikulum, misalnya kurikulum 2013 untuk Kelas XII SMA, mencakup teori evolusi Darwin, mekanisme evolusi dan implikasinya pada bidang bioteknologi (Kemendikbud, 2012). Pemetaan berjenjang tentang konsep-konsep yang sulit dipahami bisa menjadi langkah awal bagi peningkatan ketuntasan belajar mahasiswa sekaligus pemahaman konsep pada materi evolusi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2015 sampai Maret 2016. Subjek penelitian adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi semester VI Tahun Ajaran 2015/2016 di Universitas Tanjungpura (Untan) (95 orang) dan Universitas Muhammadiyah Pontianak (UMP) (14 orang) yang sedang mengambil mata kuliah Evolusi. Sebagai pembandingan, subjek penelitian juga diambil dari siswa kelas XII IPA semester 2 di SMA Don Bosco Sanggau Tahun Ajaran 2015/2016 sebanyak 38 orang (Tabel 1).

Tabel 1. Kelompok dan jumlah subjek yang dianalisis dalam penelitian ini.

| Kelompok Subjek | Kriteria Subjek | Jumlah Subjek |
|--|--|---------------|
| Universitas Tanjungpura (Untan) | Mahasiswa Semester VI Prodi Pendidikan Biologi | 95 |
| Universitas Muhammadiyah Pontianak (UMP) | Mahasiswa Semester VI Prodi Pendidikan Biologi | 14 |
| SMA Don Bosco Sanggau | Siswa Kelas XII IPA Semester 2 | 38 |

Tabel 2. Konsep dan sub konsep yang dimuat dalam soal tes diagnostik tipe pilihan ganda *three-tier* dan ranah penilaian yang digunakan.

| Konsep | Sub Konsep | No. Soal | Ranah Penilaian |
|----------------------|-----------------------------------|----------|-----------------|
| Teori Evolusi Darwin | Pengertian Evolusi | 1 | C1 |
| | Pengertian Seleksi Alam | 4 | C2 |
| | Makna Variasi dalam Teori Evolusi | 10 | C1 |
| Bukti Evolusi | Hubungan Bukti dan Teori Evolusi | 2 | C4 |
| | Kekerabatan Antarspesies | 3 | C5 |
| | Makna Struktur Analog | 9 | C1 |
| Mekanisme Evolusi | Karakter Menguntungkan | 5 | C3 |
| | Ciri Mekanisme Evolusi | 6 | C6 |

| | | | |
|--|------------------------------------|---|----|
| | Mutasi sebagai Bahan Dasar Variasi | 7 | C2 |
| | Variasi Intraspesies | 8 | C4 |

Pemahaman konsep subjek pada materi evolusi diperoleh melalui pemberian 10 soal tes diagnostik pilihan ganda tipe *three-tier* mengacu pada Pesman dan Erylmaz (2010). Pemberian soal tes diagnostik dilakukan di awal perkuliahan. Penggunaan instrumen *three-tier test* dapat membedakan empat kategori pemahaman siswa berdasarkan kombinasi jawaban yang dipilih. Keempat kategori tersebut adalah memahami konsep (MK), *lack of knowledge* (LK), *error* (E), dan miskonsepsi (M).

Soal tes diagnostik yang digunakan dalam penelitian ini mencakup tiga konsep dalam materi evolusi yaitu teori evolusi Darwin, bukti dan mekanisme evolusi. Masing-masing konsep terdiri atas tiga sampai empat soal yang secara berjenjang membedakan pemahaman dasar dan lanjutannya (Tabel 2). Untuk mendapatkan kesesuaian pemahaman konsep dengan kondisi subjek sebenarnya, ranah penilaian pada masing-masing soal dibuat secara acak mulai dari C1 sampai C6.

Sebelum digunakan, soal tes diagnostik divalidasi oleh empat orang dosen mata kuliah evolusi di Untan dan UMP dan satu orang guru biologi di SMA Don Bosco Sanggau untuk menguji kesesuaian materi dengan isi instrumen yang dibuat. Selanjutnya, instrumen tes diagnostik juga diuji reliabilitasnya dengan teknik KR-20 (Kuder-Richardson, 1937). Hasil pengujian reliabilitas didapatkan nilai 0,64 atau instrumen berkategori tinggi yang menandakan bahwa soal tes diagnostik sudah layak untuk digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini melibatkan 95 mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Untan dan 14 mahasiswa UMP di Kota Pontianak serta 38 siswa Kelas XII semester 2 SMA Don Bosco di Kabupaten Sanggau Tahun Ajaran 2015/2016. Persentase pemahaman konsep pada materi evolusi di masing-masing kelompok subjek untuk setiap soal disajikan pada Tabel 3. Pada kelompok subjek mahasiswa Untan dan UMP, persentase pemahaman konsep evolusi diatas 50% sama-sama ditemukan pada soal nomor 1, 2, 4 dan 7 yang berturut-turut membahas tentang pengertian evolusi, hubungan antara bukti dengan teori evolusi, pengertian seleksi alam, dan makna mutasi sebagai bahan dasar variasi. Sementara, persentase pemahaman konsep pada siswa SMA Don Bosco yang lebih dari 50% tidak hanya ditemukan pada soal nomor 1, 2, 4 dan 7 tetapi juga pada nomor 8 dan 10 yang berturut-turut membahas konsep variasi intraspesies dan makna variasi dalam teori evolusi. Jika dilihat dari rata-rata keseluruhan soal yang diberikan dalam penelitian ini, persentase pemahaman konsep dalam materi evolusi pada mahasiswa Untan (39%) dan UMP (34%) lebih rendah daripada siswa SMA Don Bosco Sanggau (55%).

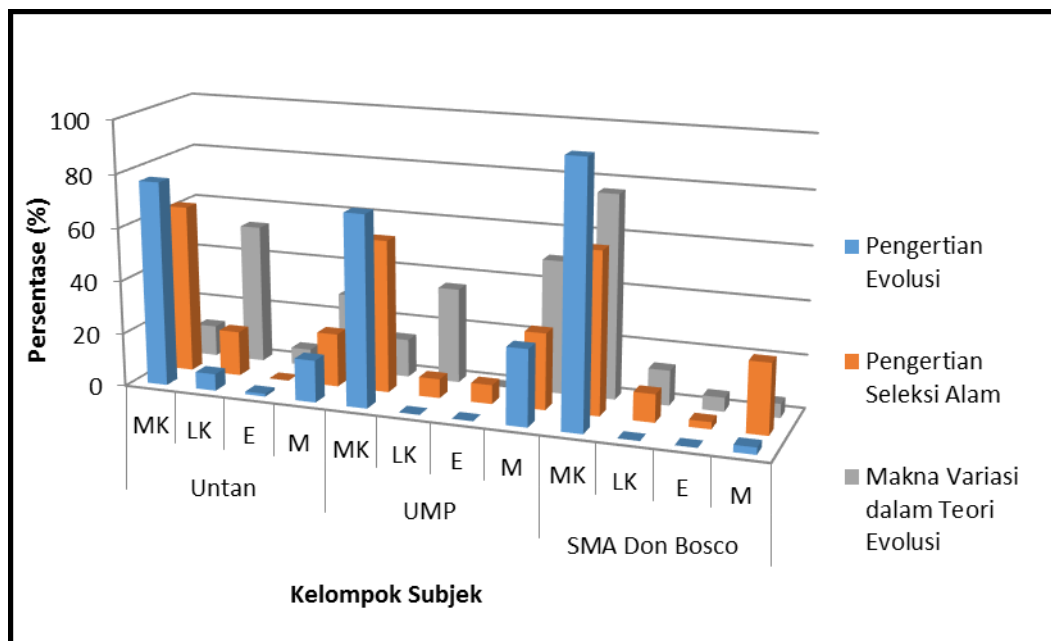
Tabel 3. Persentase pemahaman evolusi pada setiap kelompok subjek, konsep dan nomor soal. Jenjang pemahaman konsep pada setiap konsep disajikan dalam soal secara acak.

| Kelompok Subjek | Kategori Pemahaman Konsep | Persentase Pemahaman Subjek pada Setiap Konsep dan Nomor Soal (%) | | | | | | | | | | Rata-rata |
|-------------------|---------------------------|---|----|----|---------------|----|----|-------------------|----|----|----|-----------|
| | | Teori Evolusi Darwin | | | Bukti Evolusi | | | Mekanisme Evolusi | | | | |
| | | 1 | 4 | 10 | 2 | 9 | 3 | 7 | 8 | 6 | 5 | |
| Untan (n = 95) | Memahami Konsep | 77 | 63 | 12 | 81 | 8 | 23 | 79 | 38 | 9 | 3 | 39 |
| | <i>Lack of knowledge</i> | 6 | 17 | 53 | 12 | 43 | 32 | 14 | 23 | 33 | 36 | 27 |
| | <i>Error</i> | 1 | 0 | 6 | 2 | 26 | 1 | 1 | 2 | 5 | 6 | 5 |
| | Miskonsepsi | 16 | 20 | 29 | 5 | 22 | 44 | 6 | 37 | 53 | 55 | 29 |
| UMP (n = 14) | Memahami Konsep | 71 | 57 | 14 | 57 | 29 | 14 | 50 | 36 | 7 | 0 | 34 |
| | <i>Lack of knowledge</i> | 0 | 7 | 36 | 14 | 29 | 7 | 21 | 7 | 36 | 14 | 17 |
| | <i>Error</i> | 0 | 7 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 0 | 14 | 29 | 6 |
| | Miskonsepsi | 29 | 29 | 50 | 29 | 29 | 79 | 29 | 57 | 43 | 57 | 43 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| SMA Don Bosco (n = 38) | Memahami Konsep | 97 | 61 | 76 | 92 | 42 | 26 | 68 | 63 | 11 | 18 | 55 |
| | <i>Lack of knowledge</i> | 0 | 11 | 13 | 5 | 5 | 5 | 18 | 11 | 11 | 24 | 10 |
| | <i>Error</i> | 0 | 3 | 5 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | Miskonsepsi | 3 | 26 | 5 | 3 | 39 | 68 | 13 | 26 | 79 | 58 | 32 |

Pada topik pertama tentang teori evolusi Darwin, kecenderungan menjawab benar dan yakin berturut-turut untuk soal nomor 1, 10 dan 4 pada ketiga kelompok subjek menunjukkan karakteristik yang hampir mirip (Gambar 1). Pemahaman konsep untuk pertanyaan mendasar tentang pengertian evolusi mempunyai persentase di atas 70% baik pada subjek mahasiswa Untan maupun UMP. Bahkan, pemahaman konsep tentang pengertian evolusi mencapai nilai 97% pada siswa SMA Don Bosco. Pada soal lanjutan tentang pengertian seleksi alam, hanya 63% mahasiswa Untan dan 57% UMP mampu menjawab soal dengan benar dan yakin. Kondisi yang sama ditemukan pada SMA Don Bosco, yaitu hanya 61% siswa yang menjawab dengan benar dan yakin. Selanjutnya, terjadi penurunan pemahaman konsep yang drastis pada soal tentang makna variasi dalam teori evolusi, yaitu hanya 12% dari mahasiswa Untan dan 14% mahasiswa UMP yang mampu menjawab dengan benar dan yakin. Sementara, lebih dari 70% siswa SMA Don Bosco mampu menjawab soal tersebut dengan benar dan yakin.

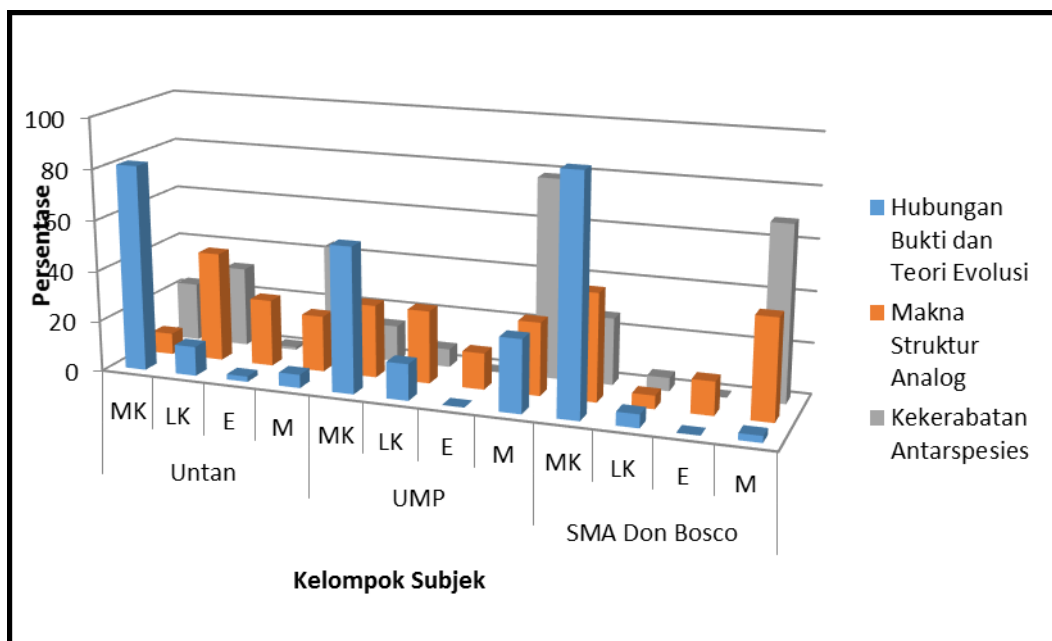
Penurunan pemahaman konsep diikuti dengan peningkatan miskonsepsi dan *lack of knowledge* pada subjek untuk menjawab konsep dengan benar dan yakin. Untuk topik pertama baik pada mahasiswa Untan maupun UMP, persentase miskonsepsi dan *lack of knowledge* tertinggi ditemukan pada soal tentang makna variasi dalam teori evolusi. Bahkan pada soal tersebut, *lack of knowledge* paling tinggi terjadi pada mahasiswa Untan (53%). Sementara, miskonsepsi tentang makna variasi dalam teori evolusi (50%) lebih banyak terjadi dibanding *lack of knowledge* (36%) pada subjek mahasiswa UMP. Di lain pihak, hanya 5% siswa SMA Don Bosco yang mengalami miskonsepsi dan 13% yang mengalami *lack of knowledge* pada soal tentang makna variasi dalam teori evolusi. Miskonsepsi justru lebih tinggi terjadi pada soal tentang pengertian seleksi alam (26%).



Gambar 1. Persentase pemahaman subjek pada tiga topik terkait materi teori evolusi Darwin. Pemahaman konsep subjek tentang pengertian evolusi berada di atas 70% pada semua kelompok subjek. Pemahaman konsep menurun pada topik pengertian seleksi alam dan makna variasi dalam teori evolusi sejalan dengan peningkatan miskonsepsi dan *lack of knowledge* pada subjek. Keterangan: MK = memahami konsep, LK = *lack of knowledge*, E = *error*, M = miskonsepsi.

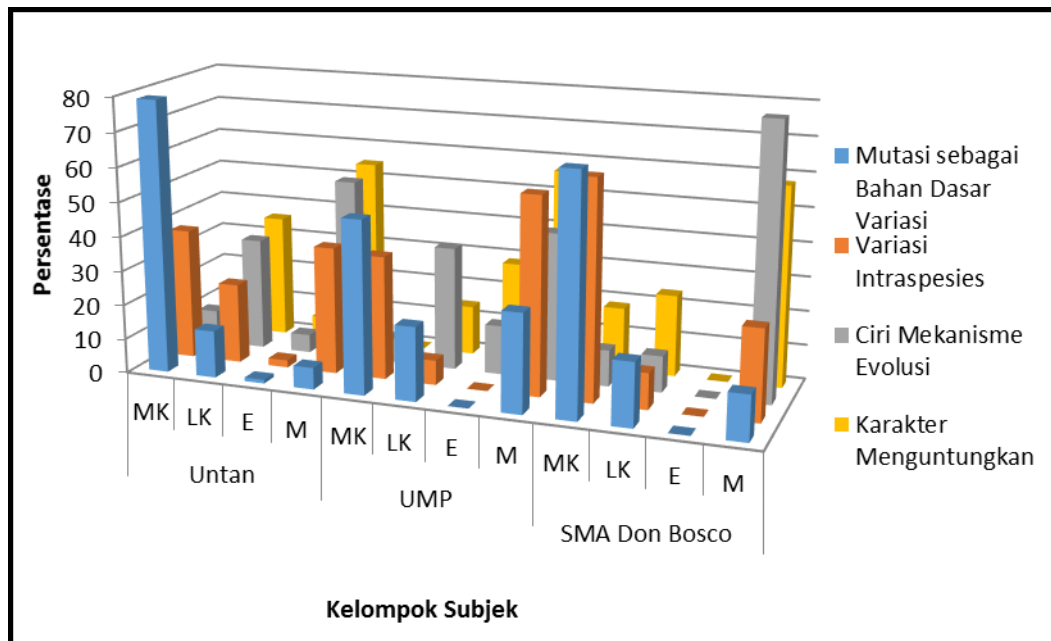
Pada topik kedua tentang bukti evolusi, kondisi yang hampir sama ditemukan baik pada kelompok mahasiswa Untan dan UMP maupun siswa SMA Don Bosco (Gambar 2). Persentase pemahaman tertinggi dalam konsep mendasar yaitu soal nomor 2 tentang hubungan bukti dan teori evolusi ditemukan pada siswa SMA Don

Bosco sebesar 92%, diikuti oleh mahasiswa Untan (81%) dan UMP (57%). Penurunan pemahaman konsep terjadi pada ketiga kelompok subjek, bahkan sangat drastis pada mahasiswa Untan untuk soal nomor 9 tentang makna struktur analog, yaitu hanya 8% subjek yang menjawab dengan benar dan yakin. Sebanyak 43% subjek mahasiswa Untan tidak memiliki pengetahuan yang cukup (*lack of knowledge*) dan 22% mengalami miskonsepsi tentang makna struktur analog. Sementara, masih 29% mahasiswa UMP dan bahkan 42% siswa SMA Don Bosco yang mampu menjawab soal nomor 9 dengan benar dan yakin. Meskipun demikian, cukup banyak subjek mahasiswa UMP (29%) dan siswa SMA Don Bosco (36%) yang mengalami miskonsepsi pada soal yang sama. Selanjutnya, meskipun terjadi peningkatan persentase mahasiswa Untan (23%) yang memahami konsep pada soal nomor 3 tentang kekerabatan antarspesies, akan tetapi persentase miskonsepsi (44%) dan *lack of knowledge* (32%) masih relatif tinggi. Bahkan, terjadi penurunan kembali pemahaman konsep tentang kekerabatan antarspesies pada kelompok mahasiswa UMP (14%) dan siswa SMA Don Bosco (26%) yang diikuti dengan peningkatan miskonsepsi hingga 79% pada mahasiswa UMP, dan 68% pada siswa SMA Don Bosco.



Gambar 2. Persentase pemahaman subjek pada tiga topik tentang bukti evolusi. Pemahaman konsep tertinggi ditemukan pada topik hubungan bukti dengan teori evolusi. Pemahaman konsep menurun tajam pada konsep makna struktur analog dan kekerabatan antarspesies. Keterangan: MK = memahami konsep, LK = *lack of knowledge*, E = *error*, M = miskonsepsi

Pada topik ketiga tentang mekanisme evolusi, pemahaman konsep tertinggi juga ditemukan pada konsep mendasar bahwa mutasi sebagai bahan dasar variasi, yaitu 79% pada kelompok subjek mahasiswa Untan, 50% UMP dan 68% SMA Don Bosco (Gambar 3). Meskipun demikian, persentase miskonsepsi dan *lack of knowledge* masih cukup tinggi pada kelompok mahasiswa UMP, berturut-turut mencapai 29% dan 21%. Pemahaman konsep kembali mengalami penurunan pada soal nomor 8 tentang variasi intraspesies. Berturut-turut hanya 38% dan 36% dari jumlah subjek pada kelompok Untan dan UMP yang dapat menjawab soal dengan benar dan yakin tentang variasi intraspesies. Bahkan, masing-masing 57% dan 37% mahasiswa UMP dan Untan mengalami miskonsepsi pada konsep variasi intraspesies. Sementara, pemahaman konsep tentang variasi intraspesies lebih banyak dikuasai oleh siswa SMA Don Bosco (63%), meskipun 26% dari total subjek masih mengalami miskonsepsi.



Gambar 3. Persentase pemahaman subjek pada empat topik dalam mekanisme evolusi. Pemahaman konsep tertinggi berada pada topik mutasi sebagai bahan dasar variasi. Pemahaman konsep menurun tajam pada ciri mekanisme evolusi dan makna dari karakter menguntungkan dalam seleksi alam. Keterangan: MK = memahami konsep, LK = *lack of knowledge*, E = *error*, M = miskonsepsi

Persentase pemahaman konsep yang sangat rendah ditemukan pada soal nomor 6 dan 5, yang berturut-turut membahas tentang ciri mekanisme evolusi dan makna karakter menguntungkan dalam seleksi alam. Ketiga kelompok subjek menunjukkan pemahaman konsep dibawah 20%. Bahkan, tidak ditemukan subjek yang memahami konsep tentang makna karakter menguntungkan dalam seleksi alam (0%) pada kelompok mahasiswa UMP. Pemahaman konsep yang sangat rendah ditunjukkan pula oleh persentase miskonsepsi dan *lack of knowledge* yang tinggi pada ketiga kelompok subjek. Untuk soal nomor 6, miskonsepsi tertinggi terjadi pada siswa SMA Don Bosco (79%), diikuti oleh mahasiswa Untan (53%) dan UMP (43%). Sementara, *lack of knowledge* tertinggi tentang ciri mekanisme evolusi dialami oleh kelompok subjek mahasiswa UMP (36%) dan diikuti oleh kelompok Untan (33%) dan siswa SMA Don Bosco (11%). Pada soal nomor 5, persentase miskonsepsi hampir seragam pada ketiga kelompok, berturut-turut 58%, 57% dan 55% untuk siswa SMA Don Bosco, mahasiswa UMP, dan mahasiswa Untan. Sementara, kurangnya pengetahuan tentang makna karakter menguntungkan dalam seleksi alam banyak ditemukan pada kelompok mahasiswa Untan (36%), diikuti oleh siswa SMA Don Bosco (24%) dan mahasiswa UMP (14%).

Pembahasan

Pemahaman konsep awal dalam materi evolusi sebelum pembelajaran pada dua kelompok subjek mahasiswa Untan dan UMP memperlihatkan kondisi yang hampir sama rendah, yaitu rata-rata hanya 39% dan 36% dari total subjek dalam kedua kelompok yang mampu menjawab dengan benar dan yakin untuk setiap soal yang ditanyakan. Selain itu, jumlah subjek terbanyak yang memiliki pemahaman konsep yang tepat umumnya masih ditemukan pada sub konsep mendasar seperti pengertian tentang teori evolusi, hubungan antara bukti dengan teori evolusi, pengertian seleksi alam, dan makna mutasi sebagai bahan dasar variasi. Pada sub konsep lanjutan seperti makna variasi dalam teori evolusi, struktur analog dan kekerabatan antarspesies, variasi intraspesies, ciri mekanisme evolusi, dan makna karakter menguntungkan dalam seleksi alam, kurang dari 40% subjek pada kedua kelompok mampu memahami keempat konsep tersebut. Meskipun lebih banyak siswa SMA Don Bosco mampu menjawab dengan benar dan yakin pada konsep makna variasi dalam teori evolusi dan variasi intraspesies, tetapi kecenderungan dari pemahaman konsep yang masih pada tingkat dasar juga tetap terjadi.

Berdasarkan kombinasi jawaban yang diberikan subjek pada setiap soal, pemahaman konsep yang rendah disebabkan karena tingginya miskonsepsi dan kurangnya pengetahuan subjek akan materi yang ditanyakan.

Sehingga, kemungkinan besar subjek hanya mampu memahami konsep-konsep dasar dalam materi evolusi tetapi tidak mampu mengembangkan pengetahuannya ketika diberikan soal lanjutan dan/atau aplikasi dari konsep dasar tersebut. Jenis-jenis miskonsepsi yang ditemukan dalam penelitian ini adalah bahwa:

1. Evolusi hanya sebuah teori dan terjadi pada masa lalu,
2. Seleksi alam memilih organisme yang paling kuat,
3. Variasi hanya terjadi antarorganisme dari spesies yang berbeda atau hanya dapat diamati pada populasi yang besar,
4. kemiripan antara manusia dan simpanse terjadi karena manusia merupakan hasil evolusi atau bentuk perbaikan dari simpanse atau bahkan hanya kebetulan semata,
5. Mutasi selalu menghasilkan sifat yang menguntungkan (progresif) atau sifat yang merugikan (destruktif),
6. Proses evolusi dilakukan dan diarahkan oleh organisme itu sendiri yaitu untuk memberikan karakteristik yang dibutuhkan atau terjadi dengan maksud tertentu.

Banyak faktor yang dapat menyebabkan miskonsepsi dan kurangnya pengetahuan pada subjek. Misalnya, miskonsepsi evolusi bisa berasal dari guru (Yates dan Marek 2014), buku ajar dan kurikulum (Sanders dan Makotsa, 2015), bahkan dari internal subjek itu sendiri yang telah memiliki konsepsi awal yang tidak tepat tentang evolusi (Penteado *et al.*, 2012). Sementara, salah satu penyebab kurangnya pengetahuan dalam materi evolusi adalah sumber ajar yang tidak memberikan pengetahuan dan/atau penjelasan yang tepat dan cukup tentang teori evolusi. Seperti yang dijelaskan oleh Rutledge dan Warden (1999) bahwa kepercayaan dan pandangan guru tentang evolusi dapat mempengaruhi keputusannya akan kurikulum dan proses pembelajaran yang dilaksanakan. Sehingga, penerimaan atau penolakan guru pada teori evolusi sebagai materi ilmiah yang valid menentukan keutuhan dari kurikulum biologi yang diberikannya di dalam kelas. Selain itu, miskonsepsi dan kurangnya pengetahuan tentang evolusi dapat pula disebabkan oleh alokasi waktu yang terlalu singkat untuk mempelajari materi evolusi. Menurut Firenze dan O'Brien (2005), evolusi tidak bisa diajarkan hanya dalam waktu yang singkat, karena evolusi adalah teori yang berisi kumpulan konsep yang ada dalam biologi.

Berkaitan dengan pemahaman konsep yang rendah pada subjek mahasiswa dari program studi yang menghasilkan calon guru biologi di sekolah menengah, perlu dilakukan penanganan yang cepat dan tepat terhadap miskonsepsi dan kurangnya pengetahuan dalam materi evolusi. Menurut Pardo (2004), seorang guru dituntut untuk menggunakan pengetahuan dan pemahamannya tentang suatu konsep yang akan diajarkannya pada siswa sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuannya untuk memahami konsep tersebut. Dengan demikian, calon guru yang memiliki pemahaman konsep yang rendah berpeluang tinggi untuk menimbulkan pengetahuan dan pemahaman konsep yang rendah pula pada siswanya. Hasil penelitian ini juga mengindikasikan bahwa dosen perlu mengetahui pemahaman awal mahasiswa sebelum menjalankan perkuliahan. Perlakuan yang diberikan untuk menangani subjek yang mengalami miskonsepsi tentu akan berbeda dengan yang mempunyai pengetahuan yang kurang. Pendalaman materi, terutama pada konsep-konsep lanjutan, juga sebaiknya dilakukan selama proses pembelajaran. Penanganan masalah belajar yang dialami peserta didik secara tepat akan meningkatkan ketuntasan belajar dan ketercapaian tujuan instruksional.

SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Pemahaman konsep yang rendah dalam materi evolusi sebelum proses pembelajaran, terutama pada konsep-konsep lanjutan, ditemukan di dua Program Studi Pendidikan Biologi Untan dan UMP Pontianak dengan rata-rata hanya 39% dan 36% subjek yang mampu menjawab soal tes diagnostik dengan benar dan yakin. Miskonsepsi dan kurangnya pengetahuan tentang evolusi merupakan dua kondisi utama yang menyebabkan pemahaman konsep yang rendah pada subjek. Penanganan miskonsepsi dan kurangnya pengetahuan tentang materi evolusi perlu dilakukan secara cepat dan tepat, terutama jika menyangkut mahasiswa calon guru biologi. Identifikasi jenis miskonsepsi sebelum pembelajaran dan pendalaman materi pada konsep lanjutan selama pembelajaran sebaiknya dilakukan untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa dalam materi evolusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Antolin, M.F. dan Herbers, J.M. (2001). Perspective: Evolution's Struggle for Existence in America's Public Schools. *Evolution*, 55(12), 2379–2388.
- Anderson, D.L., Fisher, M.K. dan Norman, J.G. (2002) Development and Evaluation of The Conceptual Inventory of Natural Selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(10), 952-978.
- Bishop, B.A. dan Anderson, C.W. (1986). *Evolution by Natural Selection: A Teaching Module*. The Institute for Research on Teaching, Michigan State University. Occasional Paper No. 91.
- Carlesen, S. (1991). Effects of new biology teachers' subject-matter knowledge on curricular planning. *Science Education*, 757, 631-647.
- Darwin, C. (1859). *On The Origin of Species by Means of Natural Selection or The Preservation of Favoured Races in The Struggle for Life*. London: John Murray, Albemarle Street.
- Demastes, S.S., Settlage, J. dan Good, R. (1995). Students' Conceptions of Natural Selection and Its Role in Evolution: Cases of Replication and Comparison. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(5), 535–550.
- Dobzhansky, T. (1973). Nothing in Biology Makes Sense except in the Light of Evolution. *The American Biology Teacher*, 35(3): 125-129.
- Donnelly, L.A., Kazempour, M., dan Amirshokoohi, A. (2008). High School Students' Perceptions of Evolution Instruction: Acceptance and Evolution Learning Experiences. *Research Science Education*. DOI 10.1007/s11165-008-9097-6.
- Enger, D.E., Ross C.F dan Bailey, B.D. (2009). *Concepts in Biology Thirteenth Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Firenze, R.F. dan O'Brien, T. (2005). Evolution can't be taught in 270 minutes. *Science*, 308(5721): 495.
- Gregory, T. R. (2009). Understanding Natural Selection: Essential Concepts and Common Misconceptions. *Evolution Education and Outreach*, 2, 156-175.
- Hoefenagels, M. (2012). *Biology Concepts and Investigations. Second Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2012). Kurikulum 2013.
- Keskin, B. dan Köse, E.Ö. (2010). Understanding Adaptation and Natural Selection: Common Misconceptions. *Internasional Journal of Academic Research and Education*, 1(2), 54-63.
- Kuder, G.F dan Richardson, M.W. (1937). The Theory of the Estimation of reliability. *Psychometrika*, 2(3), 151-160
- Lawson, A. dan Worsnop, W. (1992). Learning about evolution and rejecting a belief in special creation: Effects of reflective reasoning skill, prior knowledge, prior belief and religious commitment. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 143-166.
- Maulidi, A. (2014). Deskripsi Konsepsi Siswa pada Materi Hereditas di MAN. Skripsi Universitas Tanjungpura.
- Moore, R. (2007). What Are Students Taught About Evolution? *McGill Journal Of Education*, 42(2), 177-188.
- Nehm, R.H. dan Reilly, L. (2007). Biology Majors' Knowledge and Misconceptions of Natural Selection. *BioScience*, 57(3): 263-272.
- Pardo, L.S. (2004). What every teacher needs to know about comprehension. *International Reading Association*, 272 -280. DOI:10.1598/RT.58.3.5
- Penteado, P.R., Kavalco, K.F. dan Pazza, R. (2012). Influence of Sociocultural Factors and Acceptance of Creationism in the Comprehension of Evolutionary Biology in Freshman Brazilian Students. *Evolution Education and Outreach*. DOI 10.1007/ s12052-012-0456-4
- Peşman, H. dan Eryilmaz, A. (2010). Development of a Three-Tier Test to Assess Misconceptions about Simple Electric Circuits. *The Journal of Educational Research*, 103, 208–222.
- Rutledge, M.L. dan Warden, M.A. (1999). The Development and Validation of the Measure of Acceptance of the Theory of Evolution Instrument. *School Science and Mathematics*, 99(1), 13 – 18.
- Sanders, M. dan Makotsa, D. (2015). The Possible Influence of Curriculum Statements and Textbooks on Misconceptions: The Case of Evolution. DOI: <http://dx.doi.org/10.17159/1947-9417/2015/555> Print ISSN 1682-3206 | Online 1947-9417.
- Sinatra, G.M., Southerland, S.A., McCounaghy, F. dan Demastes, J.W. (2003). Intentions and Beliefs in Students' Understanding and Acceptance of Biological Evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 510-528.
- Woods, C.S. dan Scharmann, L.C. (2001). High school students' perceptions of evolutionary theory. *Electronic Journal of Science Education*, 6(2).

Yates, T.B. dan Marek, E.A. (2014). Teachers teaching misconceptions: a study of factors contributing to high school biology students' acquisition of biological evolution-related misconceptions. *Evolution: Education and Outreach*, 7, 7.

_____. (2015). A Study Identifying Biological Evolution-Related Misconceptions Held by Pre-biology High School Students. *Creative Education*, 6, 811-834