

Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Biologi Universitas Negeri Makassar pada Konsep Genetika dengan Metode CRI

Identification of Misconception of Biology Students at State University of Makassar on Genetic Concept by Applying CRI Method

Andri Adi Mustika^{*}, Yusminah Hala, Andi Faridah Aرسال

Pascasarjana Program Studi Magister Pendidikan Biologi
Universitas Negeri Makassar. Jl. Landak, Makassar

Received 20th April 2014 / Accepted 19th June 2014

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa biologi Universitas Negeri Makassar (UNM) yang mengalami miskonsepsi, mengetahui dan tidak mengetahui konsep pada konsep genetika; subkonsep yang sering menjadi miskonsepsi dan faktor-faktor penyebab terjadinya miskonsepsi. Penelitian ini menggunakan teknik CRI (*Certainty of Response Index*) untuk mengidentifikasi miskonsepsi mahasiswa. Populasi dalam penelitian ini ialah mahasiswa biologi UNM. Sampel sebagai subjek penelitian ialah mahasiswa biologi UNM angkatan 2011 sebanyak 91 orang yang terdiri atas dua kelas yaitu kelas ICP (*International Class Program*) dan Kelas A program studi pendidikan. Instrumen menggunakan tes diagnostik berbentuk pilihan ganda beralasan yang dilengkapi dengan nilai CRI dan wawancara terstruktur untuk mengetahui penyebab miskonsepsi. Hasil analisis data menunjukkan bahwa terjadi miskonsepsi pada 8 subkonsep yang diteliti dengan persentase yang mengalami miskonsepsi, paham konsep dan tidak paham konsep berturut-turut sebesar 45,8%; 28,2% dan 26%. Persentase mahasiswa yang paling tinggi mengalami miskonsepsi terdapat pada subkonsep pewarisan sifat Mendel sebesar 60,2%, subkonsep sintesis protein sebesar 59% dan subkonsep mutasi sebesar 55%. Faktor-faktor yang menjadi penyebab miskonsepsi yaitu penalaran yang salah terhadap suatu konsep, ketidaklengkapan informasi yang diterima yang berasal dari mahasiswa sendiri, pengalaman dan pengamatan mahasiswa yang keliru, istilah dan konsep yang telah lama, pengalaman belajar di sekolah dan kesalahan pada buku teks.

Kata Kunci: Miskonsepsi, CRI (*Certainty of Response Index*), Konsep Genetika

ABSTRACT

The study aims at examining the level understanding of biology students at State University of Makassar (UNM) on genetic concept and who experienced misconception and not understanding; sub-concept from genetic concept which often use as misconception and identifying the factor of misconception. The study employed CRI (*Certainty of Response Index*) technique to identify misconception of student. The population of the study was biology students at UNM. The samples were 91 students of

**Korespondensi:*

email: andri_adi_mustika@yahoo.co.id

2011 which consisted of two classes, namely ICP (International Class Program) class and class A program of education study. The instruments were diagnostic test in a form of multiple choice with reasons completed with CRI score and structured interview to examine the causes of misconception. The results of data analysis reveal that were misconception in 8 sub-concept with percentage of students who had misconception, understanding the concept and did not understand the concept by 45.8%; 28.2%, and 26% respectively. The highest percentage of students who had misconception was in sub-concept of inherited Mendel's characteristic by 60.2%, protein synthesis was 59%, and mutation was 55%. The factor which causes misconception were false reasoning to concept, incomplete information accepted, experience and false observation of student, ancient terminology and concept, learning experience in school and errors in textbook.

Key words: Misconception, CRI (Certainty of Response Index), Genetic Concept

PENDAHULUAN

Siswa dan mahasiswa sebelum mengikuti proses pembelajaran biologi secara formal di sekolah atau di kampus sudah membawa konsep awal tentang biologi. Konsep awal yang mereka bawa itu kadang-kadang tidak sesuai atau bertentangan dengan konsep yang diterima para ahli. Konsep yang berbeda itu sering disebut miskonsepsi (salah konsep) atau konsep alternatif. Konsep awal itu mereka dapatkan sewaktu berada di sekolah dasar, sekolah menengah, dari pengalaman dan pengamatan mereka di masyarakat atau dalam kehidupan sehari-hari (Berg, 2004).

Menurut Tekkaya (2002) dalam biologi sering dijumpai miskonsepsi diantaranya konsep yang berkaitan dengan respirasi, fotosintesis, ekologi, aliran energi, genetika, klasifikasi dan sistem sirkulasi. Miskonsepsi mahasiswa di bidang ilmu pendidikan telah menjadi titik fokus bagi para peneliti dalam beberapa tahun terakhir. Penelitian terbaru telah mengungkapkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami mata pelajaran sains, dan kesulitan mahasiswa dalam pelajaran tersebut menciptakan hambatan yang cukup besar

untuk belajar dalam jenjang berikutnya (Bahar, 2003). Miskonsepsi juga menghinggapi semua level siswa, mulai dari sekolah dasar sampai dengan mahasiswa. Bahkan dari beberapa penelitian miskonsepsi juga banyak terjadi pada guru-guru (Nadelson, 2008; Cokadar, 2012; Beals, 2012). Menurut Widha (2009) Hasil penelitian dari berbagai negara menunjukkan bahwa miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa disebabkan karena aplikasi yang kurang tepat dan penggunaan media yang tidak dapat menggambarkan konsep yang dipelajari. Pendapat lain menjelaskan bahwa miskonsepsi dipengaruhi oleh proses pembentukan pengetahuan dalam pikiran siswa. Miskonsepsi juga terdapat pada buku-buku teks biologi (Nusantari, 2011) akibatnya, baik guru dan siswa yang menggunakan buku tersebut akan mengalami miskonsepsi.

Salah satu topik dalam biologi yang menjadi bahan penelitian di kalangan pendidik ialah kesulitan pelajar pada konsep genetika serta adanya miskonsepsi pada materi yang berhubungan dengannya. Penelitian telah menunjukkan bahwa ada beberapa miskonsepsi dan kesulitan belajar pada konsep genetika di kalangan siswa

sekolah menengah, mahasiswa sarjana dan sampai pascasarjana (Smith dan Knight, 2012). Hal ini juga menunjukkan bahwa peserta didik memiliki masalah terkait konsep dan dalam menjelaskan pewarisan sifat dalam tingkatan molekul. Dalam pengertian ini, genetika dianggap sebagai subjek yang rumit dan penuh hubungan konseptual yang abstrak.

Duncan dan Reiser (2007) mengajukan pertanyaan bahwa mengapa belajar genetika merupakan fenomena yang begitu sulit untuk peserta didik? Ada dua jawaban untuk pertanyaan ini. Pertama bahwa siswa mengalami kesulitan karena genetika termasuk materi yang abstrak dan siswa tidak dapat menghubungkan konsep-konsep yang telah diperolehnya. Kedua adalah bahwa genetika termasuk struktur yang rumit. Genetika melibatkan beberapa organisasi biologis tingkat-gen, protein, sel, jaringan, organ, dan lain-lain. Oleh sebab itu miskonsepsi pada konsep genetika harus segera diidentifikasi dan diatasi karena dapat menyebabkan efek yang destruktif pada perkembangan akademik selanjutnya.

Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi diantaranya yaitu penyajian peta konsep, tes pilihan ganda dengan alasan terbuka, pembuatan karya tulis ilmiah, menggunakan *concept assessment*, dan CRI dengan wawancara terstruktur.

CRI dapat digunakan mengidentifikasi miskonsepsi, sekaligus dapat membedakannya dengan yang tidak tahu konsep (Hasan dan Kelley, 1999). CRI merupakan ukuran tingkat keyakinan/kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan (soal) yang diberikan. CRI biasanya didasarkan pada suatu skala dan

diberikan bersamaan dengan setiap jawaban suatu soal.

CRI menggunakan skala enam (0-5). Menurut Tayubi (2005) angka 0 menandakan tidak tahu konsep sama sekali (jawaban ditebak secara total), sementara angka 5 menandakan kepercayaan diri yang penuh atas kebenaran pengetahuan dalam menjawab suatu pertanyaan (soal), tidak ada unsur tebakan sama sekali. Jika derajat kepastiannya rendah (CRI 0-2) maka hal ini menggambarkan bahwa proses penebakan memainkan peranan yang signifikan dalam menentukan jawaban. Tanpa memandang apakah jawaban benar atau salah, nilai CRI yang rendah menunjukkan adanya unsur penebakan yang secara tidak langsung mencerminkan ketidaktahuan konsep yang mendasari penentuan jawaban. Jika CRI tinggi (CRI 3-5), maka responden memiliki tingkat kepercayaan diri yang tinggi dalam memilih jawaban. Dalam keadaan ini (CRI 3-5), jika responden memperoleh jawaban yang benar, ini dapat menunjukkan bahwa tingkat keyakinan yang tinggi terhadap kebenaran konsepsi biologinya telah dapat teruji dengan baik. Akan tetapi jika jawaban yang diperoleh salah ini menunjukkan adanya suatu kekeliruan konsepsi dalam pengetahuan tentang suatu materi subjek yang dimilikinya dan dapat menjadi suatu indikator terjadinya miskonsepsi. Ada empat kemungkinan kombinasi dari jawaban (benar atau salah) dan CRI (tinggi atau rendah) untuk tiap responden secara individu.

CRI yang rendah (<2.5) dengan jawaban benar atau salah menunjukkan responden dengan kriteria tidak tahu konsep. Sedangkan CRI yang tinggi (>2.5) dengan jawaban benar menunjukkan

responden dengan kriteria menguasai konsep dengan baik. Adapun jika jawabannya salah dengan nilai CRI yang tinggi (>2.5) menunjukkan responden dengan kriteria mengalami miskonsepsi.

Pada konsep genetika terdapat 8 subkonsep yang menjadi bahan penelitian meliputi: istilah yang terkait mekanisme pewarisan sifat, ruang lingkup gen, pewarisan sifat Mendel, hubungan pembelahan sel dengan pewarisan sifat, mutasi, sintesis protein, ruang lingkup kromosom dan penentuan jenis kelamin.

Identifikasi miskonsepsi pada konsep genetika perlu dilakukan agar dapat diketahui konsep yang salah pada mahasiswa dan penyebabnya. Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa pada konsep genetika, subkonsep apa yang sering terjadi miskonsepsi dan faktor yang menyebabkan miskonsepsi tersebut.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif. Populasi dalam penelitian ini ialah mahasiswa biologi UNM. Sampel sebagai subjek penelitian ialah mahasiswa biologi UNM angkatan 2011 sebanyak 91

orang yang terdiri atas dua kelas yaitu kelas ICP (*International Class Program*) dan Kelas A program studi pendidikan. Pemilihan subyek penelitian dilakukan dengan cara “*purposive sampling*”.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dengan menggunakan tes diagnostik dan wawancara. Tes diagnostik berupa tes pilihan ganda beralasan. Setiap menjawab pertanyaan dari soal tersebut mahasiswa dianjurkan untuk mengisi tingkat keyakinan (CRI) berupa skala 0 sampai 5 pada setiap jawaban dari soal dan memberi alasan jawaban tersebut. Wawancara dilakukan kepada subjek yang mengalami miskonsepsi. Wawancara menggunakan pedoman wawancara. Tujuan wawancara adalah untuk mengetahui penyebab miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa.

Tes diagnostik yang telah dibuat, di uji validitas dengan dua validator ahli dibidang genetika dan evaluasi. Kemudian diuji cobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembedanya. Selanjutnya dilakukan analisis CRI untuk membedakan mahasiswa yang tahu konsep, tidak tahu konsep dan yang mengalami miskonsepsi dengan kriteria yang dikemukakan oleh Hasan dan Kelley (1999) (tabel 1).

Tabel 1. Kriteria untuk membedakan antara tahu konsep, miskonsepsi dan tidak tahu konsep secara individu (Hasan dan Kelley, 1999).

Kriteria Jawaban	CRI Rendah (<2.5)	CRI tinggi (>2.5)
Jawaban benar	Jawaban benar tapi CRI rendah berarti	Jawaban benar dan CRI tinggi berarti tahu konsep

	tidak tahu konsep	
Jawaban salah	Jawaban salah dan CRI rendah berarti tidak tahu konsep	Jawaban salah dan CRI tinggi berarti terjadi miskonsepsi

Setelah itu menghitung persentase masing-masing kriteria jumlah mahasiswa yang mengalami miskonsepsi, tahu konsep dan tidak tahu konsep dengan cara membagi jumlah masing-masing kriteria dengan total mahasiswa. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif.

Data penelitian yang diperoleh dianalisis secara deskriptif menggunakan teknik persentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pemahaman Konsep Mahasiswa pada Konsep Genetika

Hasil analisis data berdasarkan tes diagnostik dengan CRI menunjukkan rata-rata persentase mahasiswa yang mengalami miskonsepsi masih lebih tinggi daripada persentase mahasiswa yang paham konsep yakni sebesar 45.8%. Adapun persentase mahasiswa yang paham konsep yaitu 28.2%, masih lebih banyak daripada mahasiswa yang tidak paham konsep sebesar 26.0%.

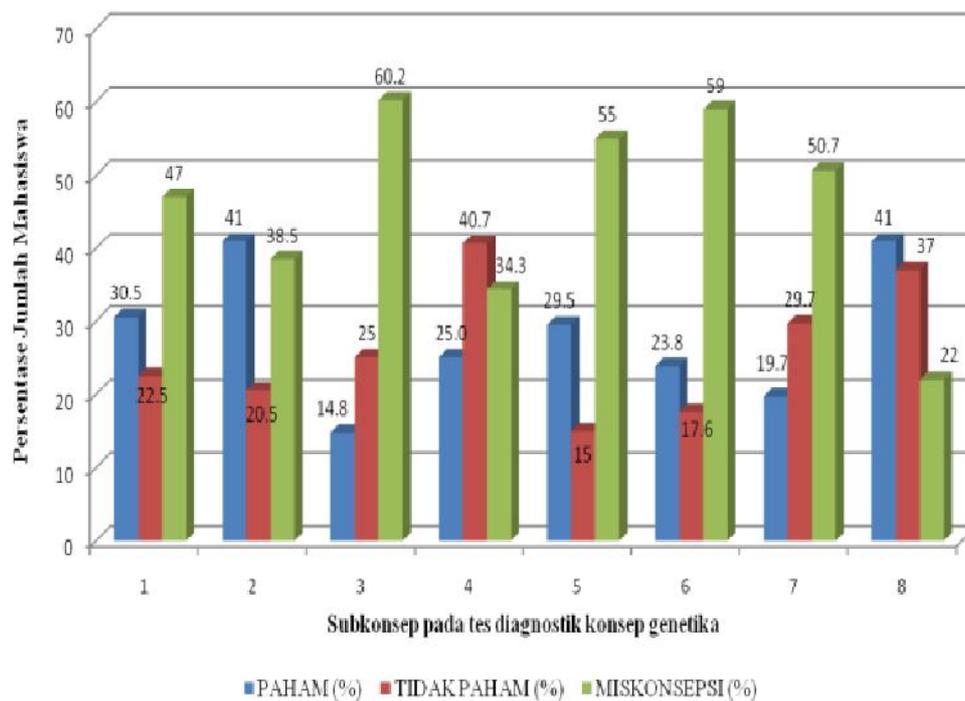
Tingginya mahasiswa yang mengalami miskonsepsi kebanyakan disebabkan oleh penalaran mahasiswa yang salah terhadap konsep genetika. Penalaran mahasiswa yang salah tersebut karena ketidaktuntasan informasi yang diterima dari pengalaman belajarnya sendiri dan dari teman sebayanya. Mahasiswa yang aktif

mencari informasi akan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dengan baik. Sementara mahasiswa yang pasif akan menyebabkan pengetahuan yang terkonstruksi dalam pikiran mahasiswa terputus. Pengalaman mahasiswa belajar genetika di sekolah juga berpengaruh besar terhadap miskonsepsi yang terjadi. Hal ini didasarkan dari hasil wawancara terhadap mahasiswa yang menghubungkan konsep yang keliru tersebut dengan konsep yang diterima oleh guru mereka di sekolah. Konsep awal yang keliru tersebut masih dibawa oleh mahasiswa sampai perguruan tinggi. Prekonsepsi atau konsepsi awal sebelumnya dapat menjadi pemicu munculnya miskonsepsi (Suparno, 2005).

2. Pemahaman Mahasiswa terhadap Subkonsep Genetika

Pemahaman mahasiswa terhadap 8 subkonsep yang diujikan dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa miskonsepsi terjadi pada 8 subkonsep yang diujikan melalui tes diagnostik dengan metode CRI. Miskonsepsi tertinggi pertama terdapat pada subkonsep ke-3 yaitu subkonsep pewarisan sifat Mendel sebesar 60.2%, miskonsepsi tertinggi kedua terdapat pada subkonsep ke-6 yaitu subkonsep sintesis protein sebesar 59% dan miskonsepsi tertinggi ketiga terdapat pada subkonsep ke-5 yaitu subkonsep mutasi sebesar 55%.



Gambar 1. Tingkat pemahaman mahasiswa biologi unum persubkonsep berdasarkan hasil tes diagnostik pada konsep genetika

Tingginya miskonsepsi mahasiswa pada subkonsep ke-3 disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya; penalaran yang salah oleh mahasiswa terhadap materi pewarisan sifat Mendel. Penalaran yang salah terjadi pada materi hukum Mendel I dan II yang dipahami secara terpisah dan berbeda oleh mahasiswa, padahal keduanya saling berhubungan. Penalaran yang salah tersebut disebabkan oleh tidak lengkapnya informasi yang diterima oleh mahasiswa pada buku teks yang digunakan. Hukum Mendel I selalu diasosiasikan dengan persilangan dihibrid begitupula dengan Hukum Mendel II dengan persilangan dihibrid.

Menurut Suparno (2005) ketidaklengkapan informasi yang diterima oleh mahasiswa yang disebabkan oleh mahasiswa sendiri menjadi salah satu

penyebab terjadinya miskonsepsi. Penalaran yang salah juga terjadi pada materi menentukan rasio hasil persilangan Mendel yang salah diinterpretasikan sebagai suatu ‘jumlah keturunan’ yang dihasilkan bukan suatu ‘kemungkinan’. Pengalaman belajar disekolah juga menjadi penyebab miskonsepsi pada subkonsep ke-3. Berdasarkan wawancara guru menjelaskan hukum Mendel I terjadi lebih dahulu daripada hukum Mendel II dan dijelaskan secara terpisah-pisah. Tekkaya (2002) mengemukakan bahwa guru di sekolah salah satu penyebab miskonsepsi yang sangat mempengaruhi konsepsi mahasiswa selanjutnya.

Pada subkonsep ke-6 penyebab miskonsepsi dikarenakan penalaran yang salah oleh mahasiswa terhadap produk dari transkripsi dan translasi. Penalaran yang

salah tersebut disebabkan oleh asosiasi kata yang sangat kuat antara satu istilah dengan istilah yang lain. Misalnya, asam amino selalu diasosiasikan dengan kata 'protein'. Menurut Stenrberg (1977) dalam Fisher (1985) bahwa peran asosiasi kata dalam kesalahan kognitif telah terbukti sangat sulit untuk mengganti informasi yang lama. Ketidaklengkapan informasi yang diterima juga menjadi penyebab miskonsepsi, seperti pada materi produk hasil transkripsi, yang dipahami oleh mahasiswa hanya menghasilkan molekul mRNA tidak tRNA atau rRNA.

Pada subkonsep ke-5 penyebab miskonsepsi terjadi karena pengalaman dan pengamatan mahasiswa yang keliru terhadap fenomena mutasi. Mahasiswa salah menginterpretasikan konsep mutasi. Hal itu yang menyebabkan penalaran mahasiswa terhadap soal yang diberikan juga keliru. Mahasiswa menganggap bahwa mutasi selalu memberikan dampak bagi perubahan fenotip makhluk hidup. Perubahan tersebut membuat kerusakan pada fenotip makhluk hidup seperti cacat atau penyakit.

3. Faktor - faktor Penyebab Miskonsepsi

Hasil wawancara mahasiswa menunjukkan terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab miskonsepsi pada konsep genetika, diantaranya; penalaran mahasiswa yang salah, penalaran yang salah disebabkan karena informasi yang diterima oleh mahasiswa tidak lengkap sebagai akibat pengalaman belajar yang pasif dalam mencari informasi. Berdasarkan wawancara selanjutnya, mahasiswa mengemukakan bahwa materi genetika merupakan materi yang menarik tetapi memiliki banyak istilah-istilah yang

rumit dan proses yang abstrak, seperti pada subkonsep sintesis protein.

Penyebab miskonsepsi lainnya karena istilah dan konsep yang telah lama didapatkan oleh mahasiswa dari pengalaman belajar di sekolah. Seperti istilah untuk genotip dan fenotip. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Hershey (2005) bahwa istilah dan konsep yang telah lama dan terus dipertahankan oleh mahasiswa dapat menjadi penyebab miskonsepsi. Dalam mempelajari genetika mahasiswa kesulitan membangun hubungan antara materi yang satu dengan yang lain. Seperti antara pembelahan sel dengan hukum Mendel I dan II dan Hubungan antara genetika Mendel pada tingkat molekuler. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dikmenli (2011) bahwa pada mahasiswa calon guru terdapat konsepsi alternatif atau miskonsepsi terhadap tentang gen, DNA dan kromosom. Mahasiswa juga tampak kesulitan menghubungkan materi-materi genetika yang telah dipelajari terlebih pada tingkat molekuler.

KESIMPULAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa tingkat pemahaman mahasiswa pada konsep genetika masih lebih banyak yang mengalami miskonsepsi yaitu sebesar 45,8%. Sedangkan yang paham konsep dan tidak paham konsep masing-masing sebesar 28.2% dan 26%. Persentase mahasiswa yang mengalami miskonsepsi terjadi pada semua subkonsep yang diujikan, dimana subkonsep pewarisan sifat Mendel mengalami miskonsepsi sebesar 60.2%, kemudian subkonsep sintesis protein dan mutasi masing-masing sebesar 59% dan

55%. Adapun faktor-faktor penyebab miskonsepsi ialah penalaran mahasiswa yang salah, ketidaklengkapan informasi yang diterima oleh mahasiswa, istilah-istilah genetika yang telah lama, asosiasi kata yang sangat kuat, pengalaman belajar disekolah dan kesalahan pada buku teks.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahar M. 2003. *Misconceptions in Biology Education and Conceptual Change Strategies*. Educational Sciences: Theory & Practice. 3 (1): 55-64.
- Berg EVD. 2004. *Alternative Conceptions in Physics and Remediation*. Philippines: Science and Mathematics Education Institute University of San Carlos
- Cokadar H. 2012. *Photosynthesis and Respiration Processes: Prospective Teachers' Conception Levels*. Journal Education and Science 2012. 37(164): 81-93.
- Dikmenli M, Cardak O, Kiray SA. 2011. *Science Student Teachers' Ideas about the 'Gene' Concept*. Procedia Social and Behavioral Sciences. (15):2609–2613.
- Duncan dan Reiser. 2007. *Reasoning Across Ontologically Distinct Levels: Students' Understandings of Molecular Genetics*. Journal Of Research In Science Teaching. 44(7): 938–959.
- Fisher K. 1985. *A misconception in biology: Amino acids and translation*. Journal of Research in Science Teaching. (21):53-62.
- Hasan SDB dan Kelley EL. 1999. *Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI)*. Phys. Educ. 34(5):294 – 299.
- Hershey DR. 2005. *Avoid Misconceptions When Teaching About Plants(online)*, (<http://actionbioscience.org>, Diakses 12 April 2014).
- Nadelson LS. 2008. *Preservice Teacher Understanding and Vision of how to Teach Biological Evolution*. Journal Evo Edu Outreach. DOI 10.1007/s12052-008-0106-z.
- Nusantari E. 2011. *Analisis dan Penyebab Miskonsepsi pada Materi Genetika Buku SMA Kelas XII*. Bioedukasi. 4(2):72-85.
- Suparno P. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: Agrasindo.
- Tayubi YR. 2005. *Identifikasi Miskonsepsi Pada Konsep-konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI)*. Mimbar Pendidikan. 3(24).
- Tekkaya C. 2002. *Misconceptions As Barrier To Understanding Biology*. Journal of Education. (23):259-266.