

## Identifikasi Miskonsepsi Bioteknologi Pada Calon Guru Biologi dalam Penerapan Model STM

Mar'atul Afidah<sup>1</sup>, Ribut Wahyu Eriyanti<sup>2</sup>, Atok Miftachul Huda<sup>3</sup>

<sup>123</sup> Program Studi Doktor Pendidikan-Universitas Muhammadiyah Malang  
[maratul@unilak.ac.id](mailto:maratul@unilak.ac.id), [eriyanti@umm.ac.id](mailto:eriyanti@umm.ac.id), [atok@umm.ac.id](mailto:atok@umm.ac.id)

Sejarah Artikel Submit: 04 Juni 2023 Revision: 05 Juli 2023 Tersedia  
Daring: 13 Juli 2023

### ABSTRACT

*As student teacher candidates, they must be free from misconceptions, conceptual understanding is very necessary in learning and also in everyday life, if conceptual understanding is strong, students can develop and understand higher concepts, the importance of analyzing misconceptions, especially in biotechnology material. This study aims to analyze biotechnology misconceptions in biology education students in the application of the STM model. This type of research includes a qualitative descriptive research that serves to describe and describe the misconceptions that occur in students. The sampling technique of this research is purposive sampling. Data collection techniques used are pre-test and post-test. The research instrument used was a concept mastery test equipped with confidence in the answers with an attitude scale. The research data analysis technique used the CRI technique and the percentage level of misconceptions. The results of the study found that students experienced misconceptions with the results of the pre-test analysis showing 37,8 % in the medium category, while on the results of the post-test analysis students experienced misconceptions by showing 55,2 % in the medium category on indicator.*

*Keywords : Misconceptions, Biotechnology, STM*

### ABSTRAK

Sebagai calon mahasiswa calon guru harus terbebas dari miskonsepsi, pemahaman konsep sangat diperlukan dalam pembelajaran dan juga dalam kehidupan sehari-hari, jika pemahaman konsep kuat maka siswa dapat berkembang dan memahami konsep yang lebih tinggi, pentingnya menganalisis miskonsepsi khususnya pada materi bioteknologi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi bioteknologi pada mahasiswa pendidikan biologi dalam penerapan model STM. Jenis penelitian ini termasuk penelitian deskriptif yang berfungsi untuk mendeskripsikan miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Teknik pengambilan sampel penelitian ini adalah *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah pre-test dan post-test. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes penguasaan konsep yang dilengkapi dengan angket keyakinan terhadap jawaban dengan skala likert. Teknik analisis data penelitian menggunakan teknik *Certainty of Response Index* (CRI) dan persentase tingkat miskonsepsi. Hasil penelitian diketahui bahwa mahasiswa mengalami miskonsepsi pada pengetahuan awalnya sebesar 39,6% berada pada kategori sedang, sedangkan pada hasil analisis setelah pembelajaran melalui penerapan model STM mahasiswa mengalami miskonsepsi dengan menunjukkan nilai sebesar 61,7% pada kategori tinggi. Temuan yang diperoleh adalah penerapan model STM dapat menimbulkan miskonsepsi pada mahasiswa pendidikan biologi.

Kata kunci : Miskonsepsi, Bioteknologi, STM

### Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu gambaran utama dari suatu bangsa. Pada zaman yang sudah berkembang seperti sekarang ini, pendidikan sangat diutamakan tidak hanya bagi kaum laki-laki saja, namun wanita pun sudah tidak ketinggalan lagi untuk berlomba-lomba dalam mengenyam pendidikan bahkan ke jenjang yang lebih tinggi lagi. Proses pendidikan yang diselenggarakan secara formal disekolah mulai dari pendidikan Sekolah Dasar (SD) sampai Perguruan Tinggi (PT) tidak lepas dari kegiatan belajar yang merupakan salah satu kegiatan pokok dengan guru sebagai pemegang peranan utama. Biologi merupakan ilmu dasar yang memegang peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perkembangan pembelajaran biologi pada tiap jenjang pendidikan layak mendapatkan perhatian yang memadai untuk mengakrabkan siswa dengan bidang ini. Peran guru juga tidak kalah pentingnya untuk memberikan dorongan dalam melaksanakan aktifitas siswa dalam kegiatan belajar (Slameto, 2010).

Belajar merupakan tindakan dan perilaku siswa yang kompleks. kompleksitas belajar tersebut dapat dipandang dari dua subjek, yaitu siswa dan guru. Guru mempunyai tugas dan tanggung jawab dalam proses belajar mengajar di sekolah. Guru tidak hanya memberi pengetahuan ke dalam pemikiran siswa, namun juga harus merencanakan pengajaran dengan kegiatan yang melibatkan siswa secara aktif dalam membangun pengetahuan dan sebaliknya peningkatan mutu pendidikan itu tidak dapat dilaksanakan dengan baik hanya satu pihak saja, penguasaan konsep terhadap materi merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan belajarnya (Dimiyanti & Mudjiono, 2006).

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). Miskonsepsi merupakan konsep seseorang yang berbeda dengan konsep yang disepakati oleh para ahli pada suatu bidang ilmu tertentu dapat berupa prakonsepsi yang tidak sesuai, pemikiran asosiatif yang keliru, penalaran yang tidak lengkap atau salah, intuisi yang salah, maupun kesalahan dalam menghubungkan antar konsep. Miskonsepsi tersebut dapat bersumber dari konsep awal yang dimiliki oleh siswa (prakonsepsi) (Suparno, 2013).

Miskonsepsi dalam pembelajaran banyak terjadi baik dikalangan SD, SMP, SMA sampai Perguruan Tinggi. Miskonsepsi akan menghambat proses asimilasi pengetahuan baru dalam diri siswa, sehingga akan berdampak pada keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran selanjutnya. Hal tersebut diperkuat bahwa miskonsepsi berbahaya sebab akan memberikan pemikiran dan rasa yang salah dalam memahami konsep sehingga membatasi usaha belajar dan terjadi hambatan pemahaman dan pengembangan antara konsep sebelumnya yang salah dengan konsep baru yang dipelajari (Muntiani, 2015).

Salah satu cara untuk membedakan antara siswa yang mengalami miskonsepsi dan siswa yang tidak tahu konsep adalah dengan menggunakan metode *Certainty of Response Index* (CRI) merupakan teknik untuk mengukur miskonsepsi seseorang dengan cara mengukur tingkat keyakinan atau kepastian seseorang dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan. Metode *Certainty of Response Index* (CRI) ini merupakan metode dengan cara responden diminta untuk memberikan tingkat kepastian dari kemampuan mereka sendiri dengan mengasosiasikan tingkat keyakinan tersebut dengan pengetahuan, konsep, atau hukum (Hasan, *et. al.*, 1999).

Dalam pembelajaran mata kuliah biologi dasar khususnya pada materi bioteknologi model pembelajaran yang cocok digunakan dalam proses belajar mengajar ialah model pembelajaran yang dapat meningkatkan literasi sains dikarenakan dalam pembelajarannya

ini siswa diajak untuk berfikir dan menemukan aplikasi konsep sains yang ada di masyarakat di sela-sela kegiatan belajar berlangsung serta mengkaitkan antara ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada di masyarakat atau yang biasa disebut dengan model pembelajaran sains teknologi masyarakat. Model sains teknologi masyarakat dalam pandangan ilmu sosial, pada dasarnya memberikan pemahaman tentang kaitan antara sains teknologi dan masyarakat, melatih kepekaan penilaian peserta didik terhadap dampak lingkungan sebagai akibat perkembangan sains teknologi (Poedjiadi, 2010).

Bioteknologi adalah pemanfaatan mikroorganisme untuk menghasilkan suatu produk yang dapat digunakan oleh manusia. Bioteknologi dibagi menjadi dua, yaitu, bioteknologi konvensional (tradisional) dan bioteknologi modern. Bioteknologi juga diartikan sebagai ilmu terapan biologi yang melibatkan disiplin ilmu mikrobiologi, biokimia, dan rekayasa genetika untuk menghasilkan produk dan jasa. Organisme yang digunakan dalam bioteknologi paling sering adalah mikroba seperti bakteri, kapang dan ragi (Fahrudin, 2010).

Berdasarkan uraian yang dikemukakan di atas maka penulis tertarik untuk meneliti lebih lanjut tentang Analisis Miskonsepsi Bioteknologi Pada Mahasiswa Pendidikan Biologi Dalam Penerapan Model Sains Teknologi Masyarakat.

### Metodologi Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif kualitatif yang berfungsi untuk mendeskripsikan dan menggambarkan miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa dan suatu metode yang digunakan untuk menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas (Sugiyono, 2011).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember Semester Ganjil Tahun Akademik 2022/2023 di Fakultas Pendidikan dan Vokasi Universitas Lancang Kuning. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh mahasiswa yang mengontrak mata kuliah Biologi Dasar Program Studi Pendidikan Biologi khususnya pada kelas biologi 1.2 sebagai kelas eksperimen, karena pada kelas biologi 1.2 adalah kelas yang menerapkan model pembelajaran sains teknologi masyarakat pada materi bioteknologi. Sampel diambil dengan teknik *purposive sampling*.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* yang berupa bentuk tes soal konsep bioteknologi pilihan berganda yang dilengkapi dengan skala *Certainty of Response Index* (CRI) (0, 1, 2, 3, 4, 5) dan dokumentasi yang merupakan foto-foto dari data hasil penelitian. *Pre-test* dilakukan pada awal pembelajaran untuk mengetahui miskonsepsi pada pengetahuan awal mahasiswa, kemudian mahasiswa diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran sains teknologi masyarakat. Pada akhir pembelajaran diberikan soal *post-test* untuk melihat apakah mahasiswa tersebut sudah mengerti dan memahami mengenai materi yang baru saja diberikan pada hari itu dan untuk mengetahui tingkat miskonsepsi mahasiswa setelah penerapan model pembelajaran sains teknologi masyarakat dilakukan. Setelah diperoleh dari hasil penelitian soal *pre-test* dan *post-test* yang dilengkapi skala CRI tersebut di analisis menggunakan tes *Diagnostic Certainty of Response Index* (CRI) untuk melihat kriteria pada jawaban *Certainty of Response Index* (CRI), sebagai berikut :

**Tabel 1. Kriteria untuk Tes CRI**

| <b>Kriteria Jawaban</b> | <b>CRI Rendah (&lt;2,5)</b>  | <b>CRI Tinggi (&gt;2,5)</b>                                       |
|-------------------------|--|---|
| <b>Jawaban benar</b>    | Jawaban benar tetapi CRI rendah berarti tidak tahu konsep ( <i>lucky guess</i> ) | Jawaban benar dan CRI tinggi berarti menguasai konsep dengan baik |
| <b>Jawaban salah</b>    | Jawaban salah dengan CRI rendah berarti tidak tahu konsep                        | Jawaban salah tetapi CRI tinggi berarti terjadi miskonsepsi       |

(Sumber: Hasan, *et al.*, 1999)

Selanjutnya jawaban mahasiswa berdasarkan kategori kriteria CRI dipersentasekan berdasarkan kelompok kategori paham, miskonsepsi dan tidak paham dihitung dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{F}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Angka presentase (% kelompok)

F : Jumlah mahasiswa pada setiap kelompok

N : Jumlah individu (jumlah seluruh siswa yang dijadikan subjek penelitian)

Presentase berdasarkan kelompok dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Persentase Tingkat Miskonsepsi

| <b>Persentase</b> | <b>Kategori</b> |
|-------------------|-----------------|
| <b>0 – 30 %</b>   | Rendah          |
| <b>31 – 60 %</b>  | Sedang          |
| <b>61 – 100 %</b> | Tinggi          |

Berdasarkan Tabel 2 ditarik keputusan tentang tingkat miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa dengan tiga kategori tinggi, sedang dan rendah miskonsepsi.

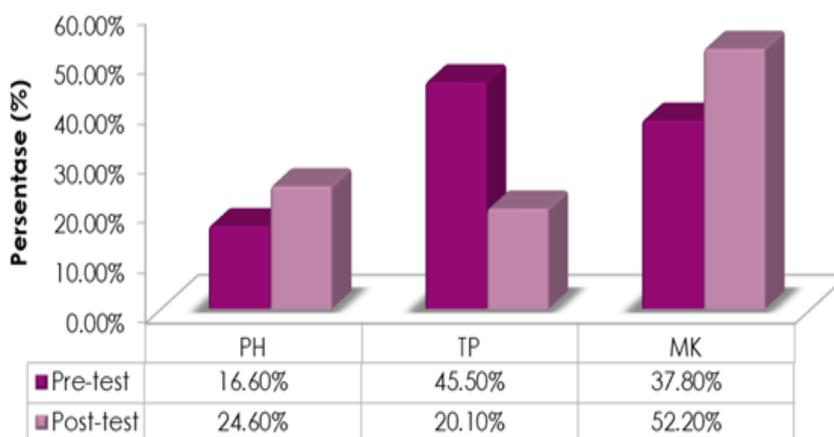
## Hasil

Hasil tes mengalami kejadian konsepsi yang berjumlah 690 kejadian yang berasal dari perhitungan jumlah mahasiswa di kali dengan jumlah soal materi bioteknologi yang terdiri dari 4 kategori yaitu paham (PH), tidak paham (TP), menebak (MB), dan miskonsepsi (MK) dengan skala CRI yang berbeda-beda dari 30 soal yang diujikan kepada mahasiswa. Hasil perolehan persentase miskonsepsi tertinggi di *pre-test* sebesar 39,6% kategori sedang pada indikator satu tentang konsep , dan *post-test* sebesar 61,7% kategori tinggi pada indikator satu.

Tabel 3. Distribusi Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

| No               | Indikator  | Konsepsi (%) |      |      |           |      |      |
|------------------|--|--------------|------|------|-----------|------|------|
|                  |  | Pre-test     |      |      | Post-test |      |      |
|                  |  | PH           | TP   | MK   | PH        | TP   | MK   |
| 1                | Mahasiswa mampu memahami konsep dasar Bioteknologi                                       | 17,8         | 42,6 | 39,6 | 20,4      | 17,8 | 61,7 |
| 2                | Mahasiswa dapat menjelaskan jenis-jenis Bioteknologi                                     | 20,9         | 40,5 | 38,7 | 27,4      | 20,9 | 51,7 |
| 3                | Mahasiswa dapat menjelaskan manfaat mempelajari Bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari | 11,3         | 53,4 | 35,2 | 26,1      | 21,7 | 52,2 |
| <b>Rata-rata</b> |  | 16,6         | 45,5 | 37,8 | 24,6      | 20,1 | 55,2 |

Berdasarkan Tabel 3 diatas yang telah dihitung menggunakan Ms.Excel dapat dilihat bahwa data hasil *pre-test* pada indikator satu PH 17,8% dengan kategori rendah, TP 42,6% dengan kategori sedang, MK 39,6% dengan kategori rendah. Indikator dua PH 20,9% dengan kategori rendah, TP 40,5% dengan kategori sedang, MK 38,7% dengan kategori sedang, dan indikator tiga PH 11,3% dengan kategori rendah, TP 53,4% dengan kategori sedang, MK 35,2% dengan kategori sedang. Sedangkan data *post-test* pada indikator satu PH 20,4% dengan kategori rendah, TP 17,8% dengan kategori rendah, MK 61,7% dengan kategori tinggi, pada indicator dua PH 27,4% dengan kategori rendah, TP 20,9% dengan kategori rendah, MK 51,7% dengan kategori sedang, dan pada indikator tiga PH 26,1% dengan kategori rendah, TP 21,7% kategori rendah, MK 52,2% dengan kategori sedang.

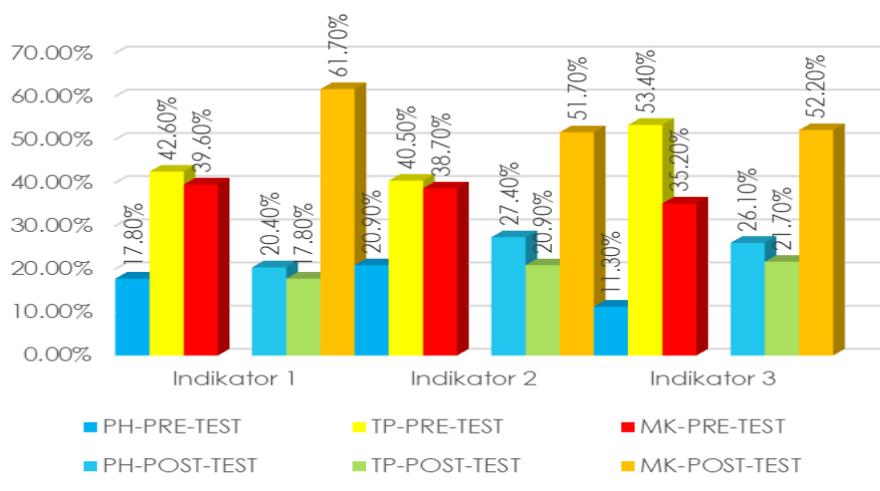


Dilihat dari rata-rata antara *pre-test* dan *post-test* didapatkan mahasiswa lebih banyak mengalami miskonsepsi pada *post-test* dibandingkan pada *pre-test*.

Tabel 4. Persentase Miskonsepsi *Pre-test* dan *Post-test*

| No | Indikator  | Persentase (%)  |                  | Kriteria        |
|----|--|-----------------|------------------|-----------------|
|    |  | <i>Pre-Test</i> | <i>Post-Test</i> |                 |
| 1  | Mahasiswa mampu memahami konsep Bioteknologi   | 39,6            | 61,7             | Sedang – Tinggi |
| 2  | Mahasiswa dapat menjelaskan jenis-jenis Bioteknologi                                     | 38,7            | 51,7             | Sedang – Sedang |
| 3  | Mahasiswa dapat menjelaskan manfaat mempelajari Bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari | 35,2            | 52,2             | Sedang - Sedang |

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa hasil analisis *pre-test* ke *post-test* disetiap indikatornya selalu mengalami peningkatan miskonsepsi, pada indikator satu miskonsepsi mengalami peningkatan sebesar 22,1%, pada indikator kedua miskonsepsi mengalami peningkatan sebesar 13%, dan pada indikator ketiga miskonsepsi mengalami peningkatan sebesar 17%.



Gambar 2. Persentase dan Kategori *Pre-test* & *Post-test* Tiap Indikator

Hasil analisis data penelitian pada *pre-test* mahasiswa mengalami miskonsepsi tertinggi pada indikator memahami konsep-konsep bioteknologi, dengan persentase 39,6% kategori sedang dan miskonsepsi terendah pada indikator menjelaskan manfaat mempelajari bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari dengan persentase 35,2% kategori sedang Sedangkan pada hasil penelitian analisis *post-test* mahasiswa mengalami

miskonsepsi tertinggi pada indikator memahami konsep bioteknologi dengan persentase 61,7% kategori tinggi dan miskonsepsi terendah pada indikator menjelaskan jenis-jenis bioteknologi dengan persentase 51,7% kategori sedang.

Dari hasil data penelitian ini ditemukan bahwa para mahasiswa masih memiliki pemahaman yang rendah pada konsep awal yang seharusnya dimiliki oleh seorang mahasiswa sebelum mempelajari materi bioteknologi. Terdapat beberapa hal yang dapat menyebabkan miskonsepsi salah satunya adalah mahasiswa tersebut telah menarik kesimpulan yang salah, karena hanya menyimpulkan dari apa yang ia lihat tanpa mencari tahu konsep-konsep yang sebenarnya, serta gagasan yang keliru dari orang lain, dari guru dan pengarang buku pelajaran (Omrod, 2008).

Pada hasil penelitian *pre-test* dan *post-test* di indikator satu yaitu memahami konsep bioteknologi telah didapatkan miskonsepsi dengan persentase tertinggi 61,7% kategori tinggi pada *post-test*. Jadi pada indikator ini mahasiswa tersebut masih banyak mengalami miskonsepsi dikarenakan mahasiswa meyakini suatu konsep yang salah, salah satunya mengenai pembahasan bioteknologi antibodi monoklonal, dimana mahasiswa tersebut meyakini bahwa sel-sel dan jaringan tidak digunakan dalam proses bioteknologi antibodi monoklonal, ini membuktikan bahwa dalam pembelajaran penerapan model sains teknologi masyarakat mahasiswa masih sulit untuk memahami peranan sel-sel dan jaringan dalam proses bioteknologi antibodi monoklonal tersebut sehingga mahasiswa tidak mampu menghubungkan antara konsep yang satu dengan yang lainnya.

Pada hasil penelitian *pre-test* dan *post-test* di indikator kedua yaitu menjelaskan jenis-jenis bioteknologi didapatkan miskonsepsi dengan persentase tertinggi 51,7% kategori sedang pada *post-test*. Pada indikator ini mahasiswa masih banyak mengalami miskonsepsi khususnya pada pembahasan mengenai produk tahu, mahasiswa telah meyakini suatu konsep yang salah bahwa produk tahu termasuk bioteknologi, padahal produk tahu bukan termasuk bioteknologi baik jenis bioteknologi modern maupun bioteknologi konvensional. Jadi dalam pembelajaran menggunakan penerapan model sains teknologi masyarakat ini mahasiswa masih tidak mampu memahami informasi yang telah diberikan oleh dosen dikelas.

Pada hasil penelitian *pre-test* dan *post-test* di indikator yang ketiga yaitu menjelaskan manfaat mempelajari bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari didapatkan miskonsepsi tertinggi dengan persentase 52,2% kategori sedang pada *post-test*. Pada indikator ini mahasiswa mengalami miskonsepsi pada lembar soal *post-test* nomor 24, yang berisikan tentang “sebutkan alasan menggunakan makhluk hidup dalam bioteknologi”. Dengan pembelajaran menggunakan penerapan model sains teknologi masyarakat ini mahasiswa meyakini suatu konsep yang salah mengenai manfaat dan kegunaan dari dua jenis bioteknologi yaitu bioteknologi modern dan bioteknologi konvensional (tradisional), khususnya manfaat dalam kehidupan sehari-hari yang bersangkutan dengan teknologi-teknologi dan sains-sainsnya dalam masyarakat.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian analisis miskonsepsi bioteknologi pada mahasiswa pendidikan biologi dalam penerapan model sains teknologi masyarakat yang telah dilakukan ini dapat disimpulkan bahwa dari keseluruhan rata-rata terjadi kenaikan persentase miskonsepsi dari 37,8% dengan kategori sedang menjadi 55,2% dengan kategori sedang, artinya jika dilihat dari tingkat kategori miskonsepsi tidak terjadi peningkatan tetapi jika dilihat dari tingkat persentase di setiap indikatornya mengalami peningkatan miskonsepsi.

Dengan persentase ini membuktikan bahwa mahasiswa masih banyak mengalami miskonsepsi pada materi bioteknologi, hasil penelitian ini dapat dilihat pada *pre-test* dan *post-test* dengan teknik CRI yang menunjukkan bahwa dalam menerapkan model pembelajaran sains teknologi masyarakat mahasiswa masih menggunakan konsep yang salah, dan menghubungkan hierarkis konsep-konsep yang tidak benar. Berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis uraikan, maka penulis menyampaikan rekomendasi bahwa mahasiswa hendaknya sebelum memulai pembelajaran di kelas lebih meningkatkan kesadaran diri dalam memperoleh informasi non-formal sehingga pengetahuan mereka dapat bertambah, seperti mencari informasi lewat internet dan buku referensi dan peran aktif dosen sangat diperlukan dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa, memberikan informasi yang sesuai dengan para ahli agar mahasiswa tersebut memperoleh hasil belajar yang maksimal sehingga mahasiswa tidak membawa konsep salah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Dimiyati, & Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fahrudin. (2010). *Bioteknologi Lingkungan*. Bandung: Alfabeta.
- Hasan. S., Bagayoko, D., Kelley, E.L. (1999). Misconception and the Certainty Of Response Index (CRI). *Journal of Physich Education*. Vol.5.
- Muntiani, A. A. (2015). Analisis Miskonsepsi Biologi Materi Struktur dan Fungsi Jaringan pada Hewan Menggunakan Certainty Of Response Indeks (CRI) pada Siswa Kelas XI IPA. *Skripsi*. Yogyakarta: Kenisius Yogyakarta.
- Omrod. J. E. (2008) *Psikologi Pendidikan Membantu Siswa Tumbuh dan Berkembang*. Edisi Keenam Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Poedjiadi, A. (2010). *Sains Teknologi Masyarakat: Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, (2013). *Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo