

MODEL OF EDUCATION RECONSTRUCTION TERHADAP MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA TOPIK RESPIRASI ANAEROB

Mika Yanti Arita Pasaribu, Esterlin, Khanna Hadirama, Euis Nursa'adah*

Pascasarjana Pendidikan IPA FKIP Universitas Bengkulu, Jl. WR Supratman Kandang Limun, Bengkulu

* corresponding author | email: euis@unib.ac.id

Received: 17 November 2023

Accepted: 20 Februari 2024

Published: 28 Februari 2024

ABSTRAK

doi <https://dx.doi.org/10.17977/um052v15i1p89-94>

Respirasi Anaerob merupakan salah satu topik pelajaran biologi yang wajib dipelajari oleh peserta didik kelas XII IPA. Pada topik respirasi anaerob mempelajari tentang bioteknologi. Bioteknologi sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari karena penerapannya berkaitan dengan respirasi anaerob. Namun pada topik ini memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi dan seringkali peserta didik mengalami miskonsepsi pada tahapan, pemanfaatan mikrobia dan produk yang dihasilkan dalam respirasi anaerob. Dengan demikian diperlukan Model of Education Reconstruction (MER) untuk memperbaiki konsepsi peserta didik menjadi konsep ilmunan dengan penerapan desain pembelajaran berbasis video dan praktikum. Penggunaan video dalam kegiatan pembelajaran dapat memaparkan tahapan dan pemanfaatan mikrobia dalam penerapan konsep respirasi anaerob. Sedangkan melalui kegiatan praktikum peserta didik dapat melihat secara langsung produk yang dihasilkan dalam respirasi anaerob. Subjek penelitian ini berjumlah 20 orang peserta didik kelas XII IPA SMA Negeri 11 Kota Bengkulu dengan 10 orang laki-laki dan 10 orang perempuan. Instrumen penelitian berupa *three-tier test* yang diberikan kepada sampel pada kegiatan *pre-assesment* dan *post-assesment*. Hasil penelitian pada *pre-assesment* menunjukkan konsepsi peserta didik pada topik respirasi anaerob tergolong rendah, dengan data 33% miskonsepsi, 42% tidak tahu konsep, dan 25% tahu konsep. Setelah dilaksanakan Model of Education Reconstruction (MER) berbasis video dan praktikum, konsepsi peserta didik mengalami peningkatan. Hal ini dibuktikan dengan hasil *post-assesment*, yaitu 16% miskonsepsi, 2% tidak tahu konsep, dan 82% tahu konsep. Dari persentase tersebut menunjukkan bahwa Model of Education Reconstruction (MER) berbasis video dan praktikum mampu meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik pada topik respirasi anaerob.

Kata Kunci : *respirasi anaerob, MER, miskonsepsi, three-tier test*

Anaerobic Respiration is one of biology topics that must be studied by XII IPA high school Students. The topic is Biotechnology which useful in everyday life due to its application related to anaerobic respiration. However, this topic has a fairly high level of difficulty and sometimes make students get misconceptions about the stages between microbes and the products produced in anaerobic respiration. Thus a Model of Education Reconstruction (MER) is needed to improve students' conceptions into scientific concepts by applying video-based learning designs and practicum. It can be used to explain the stages and utilization of microbes in applying the concept of anaerobic respiration. Meanwhile, through practicum, the students can see directly the products produced in anaerobic respiration. The subjects of this study were 20 students of XII IPA high School in Bengkulu City which consist of 10 boys and 10 girls. The research instrument was a three-tier test which was given to the sample in the pre-assessment and post-assessment activities. The results of the pre-assessment showed that students' conceptions on the topic of anaerobic respiration were low, with the data of 33% misconceptions, 42% did not know the concept, and 25% knew the concept. After implementing the video and practicum-based Model of Education Reconstruction (MER), students' conceptions have increased. This is evidenced by the post-assessment results, namely 16% had misconceptions, 2% did not know the concept, and 82% knew the concept. This percentage shows that the video-based Model of Education Reconstruction (MER) and practicum can improve students conceptual understanding on the topic of anaerobic respiration.



Keywords : *anaerob respiration, MER, misconceptions, three-tier test*

Respirasi Anaerob merupakan salah satu topik di kelas XII IPA. Respirasi anaerob adalah suatu proses respirasi pada tingkat seluler yang tidak membutuhkan keberadaan oksigen (O_2). Topik ini membahas tentang fermentasi. Fermentasi adalah suatu proses perombakan media organik oleh mikroorganisme anaerob dengan menggunakan senyawa organik sebagai aseptor elektron terakhir (Moede dkk, 2017). Fermentasi terdiri dari 2 jenis, yaitu fermentasi alkohol dan fermentasi asam laktat. Fermentasi alkohol merupakan proses perubahan piruvat menjadi etanol (etil alkohol). Fermentasi asam laktat adalah merupakan proses perubahan piruvat menjadi asam laktat dengan bantuan NADH sebagai pereduksi tanpa pelepasan CO_2 (Campbell *et al.*, 2013). Topik respirasi anaerob sangat penting dipelajari karena dalam kehidupan sehari-hari banyak ditemukan produk-produk yang menggunakan pengaplikasian topik respirasi anaerob beberapa contohnya adalah pembuatan wine, MSG, yogurt, keju dan lain-lain. Akan tetapi banyak peserta didik mengalami miskonsepsi pada penggunaan topik respirasi anaerob dalam pembuatan produk-produk bioteknologi.

Miskonsepsi adalah suatu kesalahan konsep dimana seseorang tetap meyakini bahwa konsep awal yang dimiliki sudah benar padahal telah mengetahui konsep yang sebenarnya. Miskonsepsi sering terjadi pada peserta didik, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu peserta didik mengalami masalah pada sumber belajar yang tersedia, konteks seperti pengalaman pribadi peserta didik, dan metode yang digunakan oleh pendidik (Suparno, 2005). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Elsa dan Yuliani (2017) dengan menggunakan instrumen *three-tier test*, menunjukkan bahwa miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik kelas XII IPA 1 SMA Negeri 1 Widang pada topik katabolisme sebesar 43,92%. Penelitian ini sejalan dengan Cakir *et al.* (2002) dengan menggunakan instrumen tes pilihan ganda, menunjukkan bahwa terjadi miskonsepsi pada topik respirasi seluler, yaitu penggunaan O_2 pada respirasi anaerob, pengertian respirasi, fermentasi alkohol, dan fermentasi asam laktat.

Berdasarkan penelitian tersebut, maka dilakukan identifikasi miskonsepsi peserta didik Kelas XII IPA SMA Negeri 11 Kota Bengkulu pada topik respirasi anaerob menggunakan instrumen *three-tier test*. *Three-tier test* merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui pemahaman peserta didik yang dikaitkan dengan alasan dan keyakinan peserta didik terhadap jawaban yang diberikan, melalui tiga tingkatan yaitu pilihan ganda, alasan, dan keyakinan. Hasil identifikasi pemahaman peserta didik terhadap topik respirasi anaerob diperoleh data miskonsepsi 33%, tidak tahu konsep 42%, dan tahu konsep 25%. Maka diperlukan desain pembelajaran yang mampu mengarahkan konsepsi peserta didik ke arah konsepsi ilmiah untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu merancang suatu rekonstruksi pembelajaran dengan mengadopsi *Model of Education Reconstruction* (MER) (Duit, 2012) yang berbasis video dan praktikum. Pengadopsian MER dilakukan untuk merekonstruksi pembelajaran dalam rangka mengembangkan pengetahuan konseptual siswa (Nursa'adah *et al.*, 2018). Pembelajaran video dan praktikum menyajikan tahapan respirasi anaerob, pemanfaatan mikrobia pada respirasi anaerob, dan produk yang dihasilkan dalam respirasi anaerob. Tujuannya untuk menguraikan penggunaan MER dalam mengembangkan pengetahuan konseptual peserta didik menuju konsepsi ilmiah.

METODE

Metode yang digunakan yaitu pengadopsian *Model of Education Reconstruction* (MER) pada topik respirasi anaerob berbasis video dan praktikum. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober – November 2022 di SMA Negeri 11 Kota Bengkulu dengan subjek penelitian adalah peserta didik kelas XII IPA berjumlah 20 orang, yaitu 10 orang laki-laki dan 10 orang perempuan. Penelitian ini menggunakan model *Pre-experimental design* dengan rancangan *one group pre-assesment postassesment design*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan tes tertulis.

Instrumen yang digunakan pada tahapan *pre-assesment* dan *post-assesment* adalah soal dengan tipe *three-tier test*. Analisis data menggunakan *three-tier test* untuk menganalisis miskonsepsi, tidak tahu konsep, dan tahu konsep pada peserta didik dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Kriteria Pengelompokan Berdasarkan *Three-tier test*

First tier	Second tier	Third tier	Kategori
Benar	Benar	Yakin	Tahu Konsep
Benar	Salah	Yakin	Miskonsepsi (positif)
Salah	Benar	Yakin	Miskonsepsi (negatif)
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Benar	Benar	Tidak Yakin	Tidak tahu konsep
Benar	Salah	Tidak Yakin	Tidak tahu konsep
Salah	Benar	Tidak Yakin	Tidak tahu konsep
Salah	Salah	Tidak Yakin	Tidak tahu konsep

Prosedur dalam penelitian ini adalah melakukan *pre-assesment* untuk mengetahui konseptual awal yang dimiliki oleh peserta didik. Kemudian membuat dan melakukan desain pembelajaran dengan mengadopsi *Model of Education Reconstruction* (MER) kepada peserta didik. Analisis data menggunakan *three-tier test* untuk menganalisis hasil konsepsi peserta didik, dilakukan kegiatan rekonstruksi pembelajaran dengan mengadopsi *Model of Education Reconstruction* (MER) berbasis video dan praktikum. Video yang digunakan bersumber dari youtube mengenai topik respirasi anaerob yang terdiri dari fermentasi alkohol dan asam laktat. Pada kegiatan pembelajaran, peserta didik diminta untuk mendiskusikan konten video yang telah diberikan. Setelah itu, dilakukan kegiatan praktikum sederhana mengenai fermentasi alkohol di laboratorium. Setelah itu dilakukan *postassesment* dan menganalisis data hasil penelitian. Untuk mengetahui perubahan konsepsi peserta didik, dilakukan kegiatan *post-assesment* melalui instrumen *three-tier test*. Analisis data menggunakan *three-tier test* berdasarkan kriteria pada Tabel 1 untuk menganalisis hasil miskonsepsi setelah kegiatan rekonstruksi pembelajaran dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini adalah menguraikan penggunaan MER dalam mengembangkan pengetahuan konseptual peserta didik menuju konsepsi ilmunan. Dari instrumen *pre-assesment* dengan 6 soal, diperoleh hasil konseptual peserta didik yang digolongkan menjadi tiga kategori, yaitu miskonsepsi, tidak tahu konsep, dan tahu konsep.

Tabel 2. Hasil Analisis *Pre-assesment* Peserta Didik pada Topik Respirasi Anaerob

No	Indikator	Miskonsepsi	Tidak Tahu Konsep	Tahu Konsep
1.	Menentukan jenis pada respirasi anaerob	60%	40%	0%
2.	Menentukan tahapan pada respirasi anaerob	40%	55%	5%
3.	Menentukan bahan dasar dalam pembuatan MSG	5%	20%	75%
4.	Menentukan penggunaan mikrobial dalam pembuatan MSG	20%	20%	60%
5.	Menentukan molekul utama dalam pembuatan wine	40%	60%	0%
6.	Menentukan penggunaan mikrobial dalam pembuatan wine	30%	55%	15%

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa miskonsepsi peserta didik pada submateri respirasi anaerob dari yang tertinggi adalah 60% miskonsepsi pada pertanyaan nomor 1 tentang jenis respirasi anaerob, 40% miskonsepsi pada pertanyaan nomor 2 dan 5 tentang tahapan respirasi anaerob dan molekul utama dalam pembuatan wine, 30% miskonsepsi pada pertanyaan nomor 6 tentang penggunaan mikrobial dalam pembuatan wine, 20% miskonsepsi pada pertanyaan nomor

4 tentang penggunaan mikrobia dalam pembuatan MSG, dan 5% miskonsepsi pada pertanyaan nomor 3 tentang bahan dasar dalam pembuatan MSG.

Berdasarkan data yang diperoleh pada *pre-assesment*, peneliti melakukan pembelajaran dengan *Model of Education Reconstruction* (MER) pada topik respirasi anaerob berbasis video dan praktikum. Video yang digunakan bersumber dari youtube mengenai topik respirasi anaerob yang terdiri dari fermentasi alkohol dan asam laktat yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. (a) Respirasi anaerob; (b) Fermentasi alkohol dan asam laktat; (c) Praktikum Respirasi Anaerob

Pada kegiatan pembelajaran, peserta didik diminta untuk mengamati dan mendiskusikan video yang telah diberikan. Setelah itu, dilakukan kegiatan praktikum sederhana mengenai fermentasi alkohol di laboratorium untuk membuktikan hasil dari fermentasi alkohol. Setelah itu dilakukan *postassesment* untuk melihat perubahan konseptual peserta didik menuju konsepsi ilmunan setelah dilakukan pembelajaran dengan *Model of Education Reconstruction* (MER) berbasis video dan praktikum.

Berdasarkan hasil *post-assesment* melalui instrumen *three-tier test* setelah dilakukan pembelajaran dengan MER berbasis video dan praktikum. Analisis data menggunakan *three-tier test* untuk menganalisis hasil miskonsepsi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Analisis *Post-assesment* Peserta Didik pada Topik Respirasi Anaerob

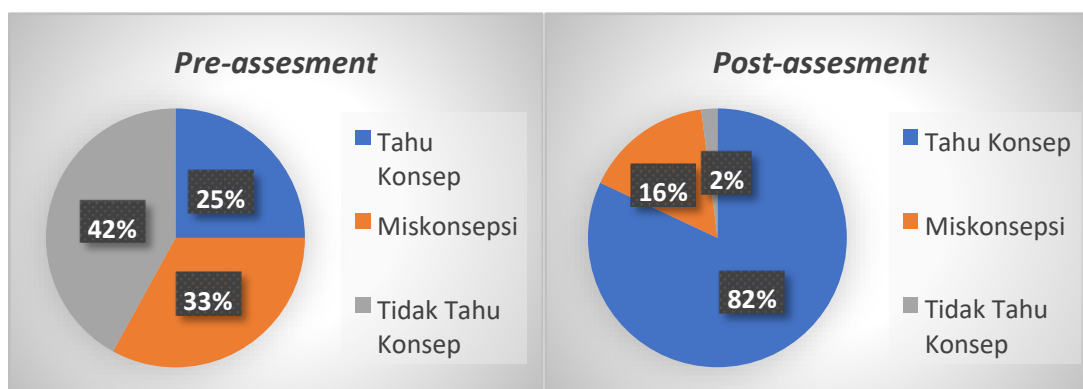
No	Indikator	Miskonsepsi	Tidak Tahu Konsep	Tahu Konsep
1.	Menentukan jenis pada respirasi anaerob	5%	0%	95%
2.	Menentukan tahapan pada respirasi anaerob	25%	5%	70%
3.	Menentukan bahan dasar dalam pembuatan MSG	10%	0%	90%
4.	Menentukan penggunaan mikrobia dalam pembuatan MSG	25%	0%	75%
5.	Menentukan molekul utama dalam pembuatan wine	5%	0%	95%
6.	Menentukan penggunaan mikrobia dalam pembuatan pembuatan wine	25%	10%	65%

Berdasarkan hasil analisis *Post-assesment* yang dilakukan pada peserta didik, sebagian besar peserta didik dengan persentase 95% sudah memahami jenis respirasi anaerob yang terdiri dari fermentasi alkohol dan fermentasi asam laktat. Hanya 5% peserta didik yang beranggapan bahwa respirasi anaerob terdiri dari fermentasi protein yang menghasilkan asam piruvat. Pada topik tahapan respirasi anaerob, 70% peserta didik sudah memahami bahwa tahapan respirasi anaerob terdiri dari glikolisis dan fermentasi, sedangkan 5% peserta didik benar-benar tidak mengetahui sama sekali tahapan pada respirasi anaerob, dan 25% peserta didik beranggapan bahwa tahapan respirasi anaerob terdiri dari glikolisis dan rantai transfer elektron. Pada topik bahan dasar dalam pembuatan MSG, sebagian besar peserta didik dengan persentase 90% sudah memahami bahwa bahan dasar dalam

pembuatan MSG adalah tebu yang mengandung glukosa, hanya 10% peserta didik yang beranggapan bahwa bahan dasar dalam pembuatan MSG adalah susu yang mengandung zat renin dan jagung yang mengandung asam fenolat. Pada topik penggunaan mikrobia dalam pembuatan MSG, 75% peserta didik sudah memahami mikrobia yang berperan dalam pembuatan MSG yaitu *Corynebacterium glutanicum*, 25% peserta didik beranggapan bahwa mikrobia yang berperan dalam pembuatan MSG yaitu *Saccaromyces cerevisiae*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus bulgaricus*, dan *Rhizopus oryzae*. Pada topik molekul utama dalam pembuatan wine, sebagian besar peserta didik dengan persentase 95% sudah memahami bahwa glukosa merupakan molekul utama dalam pembuatan wine, sedangkan 5% peserta didik beranggapan bahwa asam amino merupakan molekul utama dalam pembuatan wine. Pada topik mikrobia yang berperan dalam pembuatan wine, 65% peserta didik sudah memahami bahwa *Saccaromyces cerevisiae* merupakan mikrobia yang berperan dalam pembuatan wine, 10% peserta didik benar-benar tidak mengetahui sama sekali mikrobia apa yang berperan dalam pembuatan wine, dan 25% peserta didik masih beranggapan bahwa mikrobia yang berperan dalam pembuatan wine adalah *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus bulgaricus*, dan *Rhizopus oryzae*.

Dalam penelitian ini masih terdapat miskonsepsi pada peserta didik setelah dilakukan pembelajaran dengan *Model of Education Reconstruction* (MER) berbasis video dan praktikum pada topik tahapan respirasi anaerob, penggunaan mikrobia dalam pembuatan MSG, dan penggunaan mikrobia dalam pembuatan wine. Beberapa faktor yang memengaruhi hasil *postassesment*, yaitu lingkungan belajar yang kurang kondusif, kurangnya motivasi belajar peserta didik, dan kemampuan daya serap peserta didik yang bervariasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Suprihatin (2015) yang menyatakan bahwa motivasi yang dimiliki oleh peserta didik dapat menentukan kualitas dan hasil belajar.

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3 diperoleh perbedaan terhadap persentase pada hasil *preassesment* dan *post-assesment*. Rata-rata hasil *pre-assesment* peserta didik menunjukkan miskonsepsi 33%, tidak tahu konsep 42%, dan tahu konsep 25%. Rata-rata hasil *post-assesment* peserta didik menunjukkan miskonsepsi 16%, tidak tahu konsep 2%, dan tahu konsep 82%. Hal dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. (a) Hasil Persentase Pre-assesment; (b) Hasil Persentase Post-assesment

Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat bahwa persentase hasil *pre-assesment* dan *post-assesment* menunjukkan konseptual peserta didik menuju konsepsi ilmiah pada topik respirasi anaerob mengalami peningkatan sebesar 57%. Sedangkan persentase peserta didik dengan kategori miskonsepsi mengalami penurunan sebesar 17% dan persentase peserta didik dengan kategori tidak tahu konsep mengalami penurunan sebesar 40%. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan *Model of Education Reconstruction* (MER) berbasis video dan praktikum mampu meningkatkan konseptual peserta didik menuju konsepsi ilmiah pada topik respirasi anaerob.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Model of Education Reconstruction (MER) merupakan suatu strategi yang dapat mengarahkan konseptual peserta didik menuju konsepsi ilmunan. Hasil penelitian pada *pre-assesment* menunjukkan pemahaman peserta didik pada topik respirasi anaerob tergolong rendah, dengan data miskonsepsi 33%, tidak tahu konsep 42%, dan tahu konsep 25%. Setelah dilaksanakan pembelajaran MER berbasis video dan praktikum, konsepsi peserta didik mengalami peningkatan. Hal ini dapat dilihat pada hasil *post-assesment* peserta didik, yaitu miskonsepsi 16%, tidak tahu konsep 2%, dan tahu konsep 82%. Dari persentase tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran MER berbasis video dan praktikum mampu meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik menuju konsepsi ilmunan pada topik respirasi anaerob.

Saran

Saran yang dapat diberikan oleh peneliti untuk mengurangi miskonsepsi peserta didik pada topik respirasi anaerob, yaitu pendidik dituntut untuk mampu mendorong dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik dengan menciptakan lingkungan belajar yang kondusif serta pendidik harus melakukan perubahan cara mengajar dengan cara menciptakan inovasi yang baru sehingga menarik perhatian peserta didik.

DAFTAR RUJUKAN

- Arslan, Harika Ozge, Ceyhan Cigdemoglu dan Christine Moseley. (2012). A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain. *International Journal of Science Education*. Vol 34 (No.11) : 1667-1686.
- Kakir, Ozlem S., Omer Geban dan Nejla Yuruk. (2002). Effectiveness of Conceptual Change Textoriented Instruction on Students' Understanding of Cellular Respiration Concepts. *Biochemistry and Molecular Biology*. Vol 30 (No.4) : 239-243.
- Campbell. (2013). *Biology*. 9th ed. Benjamin Cummings/Pearson: Boston
- Doloksaribu, Florida., Ahmad Mudzakir., Hayat sholihin., Fransiska Sudargo. (2014). *Model Education Reconstruction (Mer) Bahan Ajar Penelitian Laboratorium (Pl) Konteks Zeolit Berbasis Problem Solving-Decision Making (Psdm)*. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. Vol 31 (No.2)
- Duit, R., Gropengießer, H., Kattmann, U., Komorek, M., & Parchmann, I. (2012). The Model of Educational Reconstruction – A Framework for Improving Teaching and Learning Science. In *Science Education Research and Practice in Europe* (pp. 13-37). SensePublishers, Rotterdam.
- Gunawan., Lilik Kustiani., Lilik Sri Hariani, (2018). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan IPS (JPPI)*. Vol 12 (No.1) : 14-22
- Moede, F.H. Gonggo, S.T. Ratman, R. (2017). Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol Dari Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea batata* L.). *Jurnal Akademi Kimia*. Vol 6 (No.2)
- Nursa'adah, E., Liliari., A.Mudzakir., H.D.Barke. (2018). The Model Of Educational Reconstruction: Students' Conceptual Knowledge On Solid State Chemistry Domain. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Vol 7 (No.1) : 193-203
- Riyaldi, Aldi Slamet., Bambang Supritno., Sri Anggraeni. (2021). Desain Kegiatan Laboratorium Alternatif: Memfasilitasi Keterampilan Literasi Kuantitatif Siswa melalui Praktikum Respirasi Anaerob. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol 6 (No.1) : 2684-7604
- Suparno, Paul. (2005). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Suprihatin, Siti. (2015). Upaya Guru dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Ekonomi UM Metro*. Vol 3 (No.1) : 73-82
- Tridiyanti, Elsa Putri dan Yuliani. (2017). Profil Miskonsepsi Dengan Menggunakan Three-Tier Test PSubmateri Katabolisme Karbohidrat. *ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu*. Vol 6 (No.3) : 2302-9528