

**ANALISIS MISKONSEPSI MATERI SISTEM PENCERNAAN
DENGAN MENGGUNAKAN *THREE-TIER TEST* PADA SISWA KELAS XI SMA*****Misconception Analysis Of Digestion System Material Using Three-Tier Test In Xi High School Students*****Mu'arikha**

Program studi S1 Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
Gedung C3 Lt 2 Jalan Ketintang Surabaya 60231
Email: muarikha@gmail.com

Nur Qomariyah

Program studi S1 Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
Gedung C3 Lt 2 Jalan Ketintang Surabaya 60231
Email: nurqomariyah@unesa.ac.id

Sistem Pencernaan adalah sistem organ dalam tubuh yang berfungsi menerima makanan, mencerna makanan, mengubah menjadi energi, dan mengeluarkan zat sisa dari proses tersebut. Materi Sistem Pencernaan ini masih memiliki nilai capaian hasil belajar yang tergolong rendah, hal ini mungkin terjadi karena adanya miskonsepsi pada siswa. Penelitian analisis miskonsepsi pada materi Sistem Pencernaan bertujuan mendeskripsikan miskonsepsi siswa dan penyebab miskonsepsi siswa. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian dilakukan dengan mengujikan instrument *Three-Tier Test* yang sebelumnya telah divalidasi oleh dosen ahli kepada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Menganti dengan jumlah sasaran penelitian 120 siswa. Analisis hasil penelitian menggunakan tabel kategori dan kriteria tingkat miskonsepsi. Hasil penelitian menunjukkan miskonsepsi yang dialami siswa terjadi pada setiap konsep materi Sistem Pencernaan mulai tertinggi hingga terendah yaitu konsep proses pencernaan 65,50%, penyakit/gangguan Sistem Pencernaan 62,22%, zat kimiawi Sistem Pencernaan 58,75%, uji kandungan zat makanan 58,33%, nutrisi makanan 57,22%, serta struktur dan fungsi organ pencernaan 43,75%. Faktor penyebab miskonsepsi berasal dari diri siswa, buku ajar, guru, cara mengajar, dan konteks siswa.

Kata Kunci: Miskonsepsi, *Three-Tier Test*, Sistem Pencernaan.

Abstract

The digestive system is an organ system in humans that play roles to receive, digest food, converting into energy, and remove residual substances. The achievement of the learning outcomes remains relatively low, which might be due to the presence of students' misconceptions. The research aimed to describe student misconceptions and the causes of the factor. The research was a descriptive quantitative study. The *Three-Tier Test* instruments which tested to students of XI class in SMA Negeri 1 Menganti have been validated by expertise. The samples have participated as respondents were 120 students. The data were analyzed using tables of categories and criteria of misconceptions. The results showed misconceptions occur in each concept of the digestive system material, the highest to the lowest were the concept of the digestive process 65.50%, diseases of the digestive system 62.22%, chemical substances the digestive system 58.75%, test the content of food substances at 58.33%, food nutrition 57.22%, as well as the structure and function of the digestive organs of 43.75%. The causes of the misconception factor come from students, teaching books, teachers, teaching methods, and the context of students.

Keywords: Misconceptions, *Three-Tier Test*, Digestive System.

PENDAHULUAN

Pembelajaran sains bertujuan agar siswa mampu memahami, mengaplikasikan, serta

mengkaitkan satu konsep dengan konsep lainnya, karena konsep merupakan suatu landasan berpikir (Hairy dkk., 2018). Keterkaitan antara konsep biologi dengan proses sains menjadikan biologi menjadi suatu ilmu yang kompleks. Pentingnya memahami konsep biologi tidak terlepas pula dari keterkaitan ilmu ini dengan lingkungan sekitar.

Konsep merupakan ide abstrak yang mengalami generalisasi dari contoh yang spesifik. Siswa sudah membentuk pemahaman terkait fenomena alam sebelum dipelajari secara formal di sekolah. Pemahaman awal yang dimiliki oleh siswa ini dinamakan prakonsepsi (Ibrahim, 2012). Sebagian pemahaman yang dimiliki siswa mungkin sesuai dengan pemahaman ilmuwan yang diyakini kebenarannya (sesuai konsep ilmiah). Akan tetapi, prakonsepsi yang telah dimiliki siswa terkadang tidak sesuai sama sekali dengan fenomena nyata yang terjadi di alam dan tidak sesuai dengan penjelasan ilmiah yang diakui kebenarannya. Prakonsepsi yang tidak mudah berubah meskipun sudah diperkenalkan dengan konsep yang benar inilah yang disebut miskonsepsi (kesalahan konsep) (Ibrahim, 2012).

Miskonsepsi merupakan suatu ide atau pemahaman yang tidak akurat secara ilmiah mengenai suatu konsep (Suparno, 2013). Sahid dkk., (2011) menyatakan Miskonsepsi merupakan suatu pernyataan yang tidak relevan dengan pernyataan secara ilmiah. Miskonsepsi merupakan konsepsi siswa yang menjadi suatu kesalahpahaman dan tidak konsisten dengan konsep ilmiah (Pesman & Eryilmaz, 2010; Gurel *et al.*, 2015). Miskonsepsi yang dialami siswa akan menghambat proses pembelajaran dan mempengaruhi proses asimilasi pengetahuan baru yang diperoleh siswa selama proses pembelajaran (Rahayu, 2016). Sehingga akan berpengaruh dalam pencapaian hasil belajar siswa. Miskonsepsi yang dialami siswa dapat disebabkan oleh faktor diri siswa sendiri, guru, cara mengajar, buku ajar, ataupun konteks yang terjadi pada siswa setiap hari (Yuliati, 2017).

Sistem Pencernaan adalah salah satu materi biologi yang sering ditemukan miskonsepsi. Konsep Sistem Pencernaan yang dinilai abstrak karena terjadi di dalam tubuh dan tidak dapat diindra secara

langsung dapat memicu kesulitan siswa dalam belajar (Yasin dan Duchu, 2017). Selain itu, konsep-konsep materi Sistem Pencernaan juga terdapat istilah-istilah asing yang dapat memicu siswa menjadi kurang tertarik atau kesulitan selama proses pembelajaran (Shabania dkk., 2015).

Berdasarkan hasil penelitian oleh Auwaliah (2017) menunjukkan rata-rata siswa mengalami miskonsepsi pada konsep organ pencernaan, proses pencernaan, gangguan/penyakit Sistem Pencernaan, nutrisi pada makanan, dan konsep uji kandungan zat makanan. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Safitri (2011) dan Nugroho (2016) mengenai miskonsepsi materi Sistem Pencernaan dalam buku teks yang dipakai selama pembelajaran juga menunjukkan adanya ketidaksesuaian konsep /miskonsepsi dalam buku teks tersebut.

Data hasil UN tahun 2018/2019 pada materi Sistem Pencernaan dan penelitian pendahuluan juga menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan mempelajari dan menguasai konsep materi Sistem Pencernaan. Listiani (2017) menyebutkan bahwa penguasaan konsep materi sangat penting agar siswa dapat mengkolaborasikan konsep baru dengan konsep yang telah dimiliki dengan baik dan benar. Apabila diagnosis miskonsepsinya salah, maka dapat menyebabkan siswa kembali mengalami miskonsepsi (Kirbulut & Geban, 2014).

Metode diagnosis miskonsepsi yang saat ini dinilai cukup akurat yaitu menggunakan instrumen *Three-Tier Test* (Hidayati dkk., 2019). Penelitian yang telah dilakukan oleh Pesman & Eryilmaz (2010), membuktikan bahwa *Three-Tier Test* merupakan instrumen yang valid dan reliable untuk mengetahui miskonsepsi siswa. Instrumen *Three-Tier Test* merupakan gabungan antara *two-tier test* dengan *confidence rating* (CR). Berbeda halnya dengan *Three-Tier Test*, *Two-Tier Test* belum mampu mendeteksi siswa yang mengalami miskonsepsi atau kurangnya pengetahuan, sehingga *Three-Tier Test* dapat digunakan sebagai alat diagnostik untuk mendeteksi siswa yang mengalami miskonsepsi dan kurangnya pengetahuan (Mubarak dkk., 2016).

Gurel, *et. al.*, (2015) menyatakan dalam penelitiannya bahwa, *Three-Tier Test* dianggap akurat mendeteksi profil miskonsepsi pada siswa, karena tes tersebut dapat mendeteksi kurangnya pengetahuan melalui tingkat kepercayaan. Tes diagnostik ini dapat mendeteksi siswa dengan kategori paham konsep, siswa miskonsepsi, serta kategori siswa tidak paham konsep.

Penelitian sebelumnya yang juga menggunakan instrumen *Three-Tier Test* ini dilakukan oleh Tridiyanti dan Yuliani (2017) pada materi katabolisme karbohidrat, data hasil penelitian menunjukkan sebanyak 43,92% kategori siswa miskonsepsi, dengan persentase miskonsepsi tertinggi terdapat pada tahapan respirasi seluler yaitu sebanyak 91,89%. Penelitian lain dilakukan oleh Musliyadi (2017) pada materi Sistem Sirkulasi, hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa konsep materi sistem sirkulasi mengalami miskonsepsi dengan rata-rata 34,90%. Pengkolaborasi tes diagnostik ini dengan wawancara dapat membantu untuk mengetahui faktor penyebab miskonsepsi yang dialami siswa.

Berdasarkan pemaparan di atas perlu adanya pengetahuan tentang bagaimana miskonsepsi yang dialami siswa sekaligus faktor penyebab miskonsepsi siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi yang dialami oleh siswa pada materi Sistem Pencernaan dan faktor penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa.

METODE

Penelitian analisis miskonsepsi yang dilakukan merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan menggunakan instrumen diagnostik *Three-tier test*. Data hasil penelitian yang sudah dikumpulkan akan dibandingkan dengan kriteria yang telah ditentukan dan dianalisis untuk memperoleh hasil miskonsepsi siswa pada materi Sistem Pencernaan.

Penelitian ini ditunjukkan pada siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Menganti di kabupaten Gresik, dengan jumlah 120 siswa. Subyek penelitian dapat diambil minimal setengah dari jumlah populasi apabila > 30 orang (Arikunto, 2013; Hadjar, 2019).

Jumlah total dari populasi adalah 203 orang, sehingga jumlah minimal populasi yang dapat diteliti adalah 102 orang atau lebih, agar data yang didapatkan lebih akurat. Selain siswa, data pendukung penelitian juga diperoleh dari seorang guru mata pelajaran biologi dan buku ajar yang digunakan selama proses pembelajaran.

Hasil yang didapat dari tes yang telah dilakukan dianalisis kemudian dikategorikan berdasarkan tabel *Three-tier test* (Gurel *et al.*, 2015) untuk memperoleh profil konsepsi siswa pada materi Sistem Pencernaan. Konsepsi siswa yang diperoleh meliputi kategori siswa paham konsep, siswa tidak paham konsep, dan siswa yang mengalami miskonsepsi yang dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = f/N \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase tiap kelompok

f : Frekuensi yang sedang dicari

N : Banyaknya individu

Wawancara dilakukan kepada siswa yang mengalami miskonsepsi tertinggi dan miskonsepsi terendah yang berasal dari masing-masing kelas sebagai sampel. Aspek faktor penyebab miskonsepsi pada siswa meliputi: siswa, buku ajar, guru, cara mengajar, dan konteks.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data hasil tes menggunakan *Three-Tier Test*, didapatkan rekapitulasi rata-rata data konsepsi siswa pada setiap konsep butir soal materi Sistem Pencernaan yang terdapat dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Persentase Konsepsi Siswa pada Setiap Konsep Butir Soal Materi Sistem Pencernaan.

Konsep	Paham konsep (%)	Tidak paham konsep (%)	Miskonsepsi (%)
Struktur dan fungsi organ pencernaan	46,39	9,86	43,75
Zat kimiawi Sistem Pencernaan	26,25	15	58,75
Proses	24,83	9,67	65,50

Konsep	Paham konsep (%)	Tidak paham konsep (%)	Miskonsepsi (%)
pencernaan			
Penyakit/gangguan Sistem Pencernaan	27,22	10,56	62,22
Nutrisi makanan	30,28	12,5	57,22
Uji kandungan zat makanan	27,5	14,17	58,33

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa miskonsepsi siswa dengan rata-rata persentase miskonsepsi tertinggi hingga miskonsepsi terendah terdapat pada konsep proses pencernaan sebesar 65,50%, penyakit/gangguan Sistem Pencernaan sebesar 62,22%, zat kimiawi pada Sistem Pencernaan sebesar 58,75%, uji zat makanan sebesar 58,33%, nutrisi makanan sebesar 57,22%, serta struktur dan fungsi organ pencernaan sebesar 43,75%.

Kategori miskonsepsi yang terjaid pada siswa dapat disebabkan oleh beberapa faktor (Ibrahim, 2012). Faktor penyebab miskonsepsi yang dialami siswa dapat diketahui dengan melakukan wawancara secara langsung kepada siswa yang memiliki persentase miskonsepsi tertinggi dan terendah pada setiap kelasnya. Hasil identifikasi penyebab miskonsepsi berdasarkan wawancara dapat diketahui berdasarkan Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Rekapitulasi hasil wawancara siswa pada faktor penyebab miskonsepsi.

Faktor Penyebab	Pernyataan Siswa Berdasarkan Hasil Wawancara
Siswa	a. Konsep materi Sistem Pencernaan diperoleh dari guru, buku ajar, dan internet. b. Materi terdapat banyak istilah ilmiah.
Guru	a. Penjelasan guru pada materi Sistem Pencernaan sudah jelas. b. Penjelasan guru sesuai dengan konsep pada buku ajar. c. Guru memberi kesempatan siswa untuk bertanya
Buku Ajar	a. Penjelasan pada teks sesuai dengan penjelasan pada buku ajar. b. Konsep materi Sistem Pencernaan pada buku ajar sudah lengkap.

Faktor Penyebab	Pernyataan Siswa Berdasarkan Hasil Wawancara
Cara Mengajar	a. Pembelajaran materi Sistem Pencernaan menggunakan metode ceramah b. Tidak terdapat praktikum pada materi Sistem Pencernaan.
Konteks	a. Siswa melakukan diskusi dengan teman untuk menjawab pertanyaan atau tugas dari guru. b. Penjelasan yang diberikan oleh teman memiliki makna yang sama dengan penjelasan guru.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan siswa pada Tabel 2, dapat diketahui faktor yang menjadi penyebab dari miskonsepsi yang dialami siswa disebabkan oleh diri siswa, buku ajar, guru, cara mengajar, serta konteks.

Butir soal terkait konsep struktur dan fungsi organ pencernaan, siswa diminta untuk mengidentifikasi fungsi dari organ hati, siswa yang mengalami miskonsepsi dengan yakin rata-rata menjawab bahwa fungsi utama organ dalam kaitannya dengan proses pencernaan adalah menetralkan racun. Hasil jawaban siswa tidak sesuai dengan konsep ilmiah, jawaban benar dari fungsi utama organ hati yang berkaitan dengan proses pencernaan adalah mensekresikan cairan empedu (Sherwood, 2013). Sel hati akan mensekresikan cairan empedu yang akan dibawa menuju duodenum saat terjadi proses pencernaan untuk mengemulsi lemak menjadi butiran lemak kecil (Poedjiadi, 2006).

Butir soal pada konsep zat kimiawi pada Sistem Pencernaan, siswa diminta untuk mengidentifikasi enzim yang berperan dalam pemecahan karbohidrat dalam bentuk paling sederhana sebelum digunakan oleh tubuh, siswa yang mengalami miskonsepsi menjawab enzim amilase merupakan zat kimia yang dapat memecah karbohidrat menjadi bentuk paling sederhana (monosakarida). Jawaban yang diberikan siswa salah, karena zat kimia yang memecah karbohidrat menjadi bentuk paling sederhana (monosakarida) sebelum digunakan oleh sel tubuh adalah enzim disakaridase (Poedjiadi, 2006).

Butir soal pada konsep proses pencernaan, siswa diminta untuk menentukan bagaimana peristiwa peristaltik dapat terjadi saat proses pencernaan berlangsung. Siswa yang mengalami miskonsepsi rata-rata menjawab bahwa peristiwa peristaltik terjadi akibat adanya gerakan mengunyah makanan di dalam mulut. Jawaban yang diberikan siswa masih salah, jawaban benar dari terjadinya gerak peristaltik adalah karena adanya proses kontraksi dan relaksasi otot polos pada organ yang terjadi secara bergantian sehingga akan menimbulkan gerakan seperti gelombang yang akan mendorong hasil pencernaan menuju organ selanjutnya (Booth & Wyman, 2008).

Butir soal pada konsep penyakit/gangguan pada Sistem Pencernaan, siswa diminta mengidentifikasi gangguan yang sering menyerang usus buntu /apendiks. Rata-rata siswa yang mengalami miskonsepsi menjawab bahwa jenis gangguan yang sering menyerang organ tersebut adalah *cholelithiasis*. Jawaban yang diberikan siswa salah, karena jenis gangguan yang sering menyerang/terjadi pada usus buntu tersebut adalah apendisitis (peradangan pada usus buntu) yang dapat disebabkan oleh infeksi bakteri dan menimbulkan rasa nyeri (Sherwood, 2013).

Pada konsep nutrisi makanan, siswa diminta untuk mengelompokkan hubungan antara zat makanan dan sumbernya, siswa yang mengalami miskonsepsi menjawab bahwa zat makanan paling besar pada gandum dan kelapa adalah karbohidrat. Jawaban siswa salah karena karbohidrat bukan zat makanan terbesar yang terkandung di dalam kelapa, kandungan terbesar dalam kelapa adalah lemak (Marieb & Hoehn, 2010). Jawaban benar terkait hubungan kandungan zat makanan terbesar dan sumbernya adalah kandungan lemak yang ada pada alpukat dan kemiri. Lemak dalam tubuh dapat berfungsi sebagai penghasil energi dan isolator tubuh (Barret *et al.*, 2010).

Pada konsep uji kandungan zat gizi pada makanan mengalami miskonsepsi paling tinggi, pada soal ini siswa diminta untuk menganalisis hasil uji zat yang menunjukkan adanya kandungan glukosa dan protein pada bahan uji yang digunakan. Rata-rata siswa yang mengalami miskonsepsi

menjawab benar pada bahan uji yang mengandung glukosa akan berubah warna menjadi merah bata setelah ditetesi reagen Benedict, akan tetapi salah dengan hasil bahan uji yang mengandung protein. Jawaban yang tepat adalah bahan uji yang mengandung protein setelah ditetesi dengan reagen biuret akan muncul reaksi positif ditandai dengan munculnya perubahan warna ungu atau merah muda. Semakin panjang ikatan peptida pada bahan uji akan memunculkan warna ungu, dan semakin pendek ikatan peptida akan memunculkan warna merah muda (Isnawati, 2009).

Siswa yang menjawab salah pada butir soal terkait materi Sistem Pencernaan dapat disebabkan oleh daya ingat yang rendah pada konsep tersebut, kurangnya pendalaman konsep serta kurangnya sumber informasi dan ketidakakuratan informasi terkait konsep materi juga dapat menjadi penghambat siswa dalam memahami suatu konsep, sehingga dapat menyebabkan miskonsepsi (Yuliati, 2017).

Faktor yang menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi diperoleh dari wawancara kepada siswa yang terdapat pada Tabel 2. Hasil yang didapatkan dikategorikan menjadi lima faktor, antara lain, disebabkan oleh siswa, guru, cara mengajar, buku ajar, dan konteks.

Hasil yang didapatkan dari wawancara siswa menunjukkan bahwa masih adanya kesulitan siswa dalam memahami suatu konsep yang sulit dan abstrak, banyaknya istilah ilmiah pada materi Sistem Pencernaan ini juga menjadi penyebab siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi, sehingga konsep yang diterima siswa dalam dirinya belum lengkap dan siswa kesulitan untuk mengaitkan antara satu konsep dengan konsep lainnya dan menjadi penyebab miskonsepsi (Kurniasih dan Nukhbatul, 2017).

Guru mengajar dengan metode ceramah. Penjelasan konsep materi yang tidak matang karena hanya menggunakan metode ceramah akan membuat siswa sulit memahami konsep apalagi pada konsep materi yang bersifat abstrak (Laksana, 2014).

Cara mengajar dan metode pengajaran yang digunakan guru juga dapat menjadi penyebab

miskonsepsi siswa (Suparno, 2013). Guru mengajarkan materi dengan menggunakan metode ceramah saja, guru tidak menggunakan media pembelajaran lain seperti *power point* saat menjelaskan materi. Metode mengajar dengan menggunakan sistem *teacher center* akan membuat siswa sulit memahami konsep yang tepat dan rawan menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi (Seraphin *et al.*, 2012). Hal ini dikarenakan metode ceramah dapat menyebabkan siswa bosan dan mengantuk sehingga materi tidak diterima secara utuh.

Hasil analisis pada buku ajar menunjukkan adanya miskonsepsi. Kriteria miskonsepsi yang ada pada buku ajar yaitu *oversimplification* dan *misidentification*. *Oversimplification* adalah penyampaian konsep yang singkat dan kurang lengkap. *Misidentification* adalah kesalahan penyampaian konsep pada buku ajar, yaitu pada gambar struktur lambung. Materi yang salah pada buku akan membuat kesalahpahaman pada siswa, serta dapat memberikan pengaruh negatif terhadap penerimaan dan pemahaman materi baru yang akan dipelajari oleh siswa karena konsepnya yang saling berkaitan (Azulianingsih, 2018).

Konteks sehari-hari yang dialami siswa juga dapat menjadi penyebab miskonsepsi. Siswa menyatakan pernah melakukan diskusi dengan teman sebaya. Ketika teman diskusi salah dalam menjelaskan konsep kepada temannya, maka miskonsepsi dapat menyebar ke siswa lainnya (Aprilanti, 2016).

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas, siswa mengalami miskonsepsi pada semua konsep materi Sistem Pencernaan mulai tertinggi hingga terendah yaitu konsep proses pencernaan 65,50%, penyakit/gangguan Sistem Pencernaan 62,22%, zat kimiawi Sistem Pencernaan 58,75%, uji kandungan zat makanan 58,33%, nutrisi makanan 57,22%, serta struktur dan fungsi organ pencernaan 43,75%. Faktor penyebab miskonsepsi yang dialami siswa yaitu diri siswa sendiri, buku ajar, guru, cara mengajar, dan konteks sehari - hari.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Dr. Raharjo, M.Si. sebagai dosen penguji sekaligus validator instrumen, Dr. Nur Ducha, M.Si. sebagai dosen penguji, serta Erlin R Purnama, M.Si. sebagai validator instrumen penelitian ini serta siswa kelas XI IPA 4 sampai XI IPA 6 SMA Negeri 1 Menganti yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilanti, H., Mahwar, Q., & Nuri, D.M. (2016). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Sistem Ekskresi Manusia Kelas XI MIA SMA Negeri 4 Pontianak. *Jurnal Biologi Education*, 3(2), 63-77.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi kedua. Jakarta: Bumi Aksara
- Auwaliyah, R. (2017). Profil Miskonsepsi Siswa Pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI SMA. *BioEdu*, 6(3), 304-310.
- Azulianingsih, V. (2018). Analisis Miskonsepsi Materi Archaeobacteria dan Eubacteria dalam Buku Teks Biologi SMA Kelas X Di Kabupaten Banyumas. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*, 7(6), 435-440.
- Barrett, K.E., & William, F.G. (2010). *Ganong's Review of Medical Physiology*. Twenty Third Edition. United States: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Booth, K.A., & Terri, D.W. (2008). *Anatomy, Physiology, and Pathophysiology for Allied Health*. New York: McGraw-Hill.
- Gurel, D.K., Eryilmaz, A., & McDermott, L.C. (2015). A Review & Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5), 989 – 1008.
- Hadjar, I. (2019). *Statistik Untuk Ilmu Pendidikan, Sosial, Dan Humaniora*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Hairy, M.R., Kusmiyati, & M. Yamin. (2018). Analisis Penguasaan Konsep Materi Sistem Reproduksi pada Siswa SMA Negeri di

- Kota Mataram. *Jurnal Pijar MIPA*, 13(2), 119-123.
- Hidayati, U.N., Sri, S.S., & Nuryanto. (2019). Desain Instrumen Tes Three Tier Multiple Choice untuk Analisis Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(2), 2425-2436.
- Ibrahim, M. (2012). *Konsep, Miskonsepsi dan Cara Pembelajarannya*. Surabaya: Unesa University Press.
- Isnawati. (2009). *Biokimia*. Surabaya: Unesa University Press.
- Kirbulut, D.Z., & Geban, O. (2014). Using Three Tier Diagnostic Test to Assess Students' Misconceptions of States of Matter. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(5), 509–521.
- Kurniasih, N., & Nukhbatul, B.H. (2017). Penggunaan Tes Diagnostik Two-Tier Multiple Choice untuk Menganalisis Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Materi Archaeobacteria Dan Eubacteria. *BIOSFER Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, 8(1), 114-127.
- Laksana, D.N.L. (2014). Profil Pemahaman Konsep IPA Guru Kelas Sekolah Dasar di Kabupaten Ngada. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 5(2), 15-26.
- Listiani, H. (2017). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik SMA Menggunakan Certainty Of Response Index (CRI) Pada Materi Dunia Hewan Di Sma Negeri 12 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2016/2017. *Skripsi*. Jurusan Biologi UIN Raden Intan Lampung.
- Marieb, E.N., & Hoehn, K. (2010). *Human Anatomy & Physiology*. Eighth Edition. USA: Pearson Benjamin Cummings.
- Mubarak, S., Endang, S., & Edy, C. (2016). Pengembangan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI. *Journal of Innovative Science Education*, 5(2), 101-110.
- Musliyadi. (2017). Identifikasi Miskonsepsi pada Sistem Sirkulasi Menggunakan Instrument *Three-Tier Test*. *Skripsi*. Tangerang.
- Nugroho, F.A. (2016). Identifikasi Miskonsepsi Sistem Pencernaan Manusia pada Buku Teks Biologi SMA Kurikulum 2013 Di Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(5), 13-22.
- Pesman, H., & Eryilmaz, A. (2010). Development Of A Three-Tier Test To Assess Misconceptions About Simple Electric Circuits. *The Journal of Educational Research*, 103(3): 208-222.
- Poedjiadi, A., & Supriyani, F.M.T. (2006). *Dasar-dasar Biokimia Edisi Revisi*. Jakarta: UI-Press.
- Rahayu, B. (2016). Analisis Deskriptif Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Sistem Saraf Manusia Menggunakan Teknik *Certainty Respon Index*. *Seminar nasional pendidikan dan saintek* (pp. 929-935). Bandung: universitas pendidikan Indonesia.
- Safitri, D. (2011). Analisis Kesalahan Pemahaman Konsep Materi Sistem Pencernaan Makanan dan Respirasi Manusia Kelas XI IPA SMAN 9 Malang. *Skripsi*. Jurusan Biologi FMIPA UM.
- Sahid, H., & Bilal. (2011). Developing *Three-Tier Test* Misconception Test About Regular Circular Motion. *Journal of Education*, 5(12), 41-52.
- Seraphin, K.D., Philippoff, J., Kaupp, L., & Vallin, L.M. (2012). Metacognition AS Means To Increase The Effectiveness of Inquiry-Based Science Education. *Science Education International*, 23(4), 366-382.
- Shabania, N., Yuke, M., & A. Sofyan. (2015). Pengaruh Pembelajaran Model Advance Organizer terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa pada Konsep Protista. *EDUSAINS*. 7 (1), 70-76.
- Sherwood, L. (2013). *Human Physiology: From Cells To Systems*. Eighth Edition. USA: Brooks/Cole Cengage Learning.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT.Grasindo.
- Tridiyanti, E.P., & Yuliani. (2017). Profil Miskonsepsi Dengan Menggunakan *Three-*

Tier Test Pada Submateri Katabolisme Karbohidrat. *BioEdu*, 6(3), 297-303.

Yasin, A.N., & N. Ducha. (2017). Kelayakan Teoritis Multimedia Interaktif Berbasis Articulate Storyline Materi Sistem Reproduksi Manusia Kelas XI SMA. *BioEdu*, 6(2), 169-174.

Yuliati, Y. (2017). Miskonsepsi Siswa pada Pembelajaran IPA Serta Remediasinya. *Bio Educatio*, 2(2), 50-58.

