

ANALISIS DAN REMEDIASI MISKONSEPSI SISWA MENGGUNAKAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBANTUAN TUTOR SEBAYA PADA TOPIK FOTOSINTESIS SEKOLAH MENENGAH ATAS

Rahmadyah Kusuma Putri*, Fauziyah Harahap

Program Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Medan.
Jalan Wiliem Iskandar Pasar V Medan Estate 20221.

*Email: rahmadyahkusumaputri@gmail.com

ABSTRACT

The objectives of this research are to analyze the students' misconceptions on topic photosynthesis for each cognitive level and to know if the misconceptions remediation by using interactive multimedia and peer tutoring give effect in decreasing students' misconception on topic photosynthesis in SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa. Sample of this research are 56 students of science class XII. The types of this research are the descriptive research and pre-experimental research with one group pretest-posttest design. The technique of data collecting was the two tiers multiple choice closed reasoning diagnostic tests, consist of 45 questions which was used as pretest and posttest. The findings show that the students getting misconception on topic photosynthesis in high category of misconception by percentage 66%. The highest percentage of students' misconception is at cognitive level 6, by percentage 76%. After treatment the results obtained that misconceptions remediation by using interactive multimedia and peer tutoring decrease students' misconception as many as 47% which is from 66% to 19%. Hypothesis testing showed that $t_{count} (3.969) > t_{table(0.05)(55)} (1.673)$, it means that H_0 was rejected and H_a accepted. It can be concluded that students' misconceptions remediation by using interactive multimedia and peer tutoring give effect in decreasing students' misconception on topic photosynthesis in science class XII SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa.

Keywords: *interactive multimedia, misconception, peer tutoring, photosynthesis*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi siswa pada topik Fotosintesis peringkat kognitif dan untuk mengetahui apakah remediasi miskonsepsi menggunakan multimedia interaktif berbantuan tutor sebaya memberikan pengaruh terhadap penurunan miskonsepsi siswa pada topik Fotosintesis di SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa. Sampel pada penelitian ini adalah 56 siswa kelas XII IPA. Tipe penelitian ini adalah penelitian deskriptif dan *pre-experimental* dengan rancangan penelitian *one group pretest-posttest*. Teknik pengumpulan data menggunakan *two tiers multiple choice closed reasoning diagnostic tests* yang terdiri dari 45 soal yang digunakan sebagai pre-test dan post-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada topik Fotosintesis dan tergolong kedalam miskonsepsi tinggi dengan persentase 66%. Persentase miskonsepsi tertinggi terdapat pada tingkat kognitif 6, sebesar 76%. Implementasi remediasi miskonsepsi menggunakan multimedia interaktif berbantuan tutor sebaya menurunkan persentase miskonsepsi siswa sebesar 47%, yaitu dari 66% menjadi 19%. Berdasarkan uji hipotesis, diperoleh $t_{hitung} (3.969) > t_{table(0.05)(55)} (1.673)$, dengan demikian Hipotesis nol (H_0) ditolak dan Hipotesis alternatif (H_a) diterima. Dapat disimpulkan bahwa remediasi miskonsepsi siswa menggunakan multimedia interaktif berbantuan tutor sebaya berpengaruh terhadap penurunan miskonsepsi siswa pada topik Fotosintesis di kelas XII IPA SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa.

Kata kunci: *fotosintesis, miskonsepsi, multimedia interaktif, tutor sebaya*

PENDAHULUAN

Biologi adalah mata pelajaran yang kompleks karena mempelajari seluruh makhluk hidup dan terdiri dari konsep – konsep yang saling berkaitan, oleh karena itu satu konsep biologi adalah kunci untuk memahami konsep biologi lainnya. Konsep biologi dipelajari siswa

mulai dari tingkat sekolah dasar hingga sekolah menengah atas jurusan IPA. Namun, beberapa faktor seperti penggunaan bahasa sehari – hari dalam konteks sains, buku dan strategi mengajar (Tekkaya, 2002). Miskonsepsi didefinisikan sebagai perbedaan konsep yang dimiliki siswa dengan konsep sains yang sebenarnya (Kose 2008; Naz & Nasreen 2013).

Miskonsepsi mempengaruhi siswa dalam belajar (Balim dalam Kose 2008). Siswa yang mengalami miskonsepsi pada tingkat pendidikan tertentu akan membawa miskonsepsi tersebut hingga ke tingkat pendidikan selanjutnya. Jika miskonsepsi tidak segera diatasi, maka konsep baru akan sulit dipahami.

Fotosintesis adalah salah satu topik yang menimbulkan miskonsepsi pada siswa. Miskonsepsi yang terjadi pada konsep fotosintesis diantaranya adalah: (1) fotosintesis merupakan proses pengambilan Oksigen dan pelepasan Karbon Dioksida pada tumbuhan; (2) fotosintesis sama dengan respirasi; (3) glukosa adalah hasil akhir dari fotosintesis; (4) tumbuhan disebut produsen karena menghasilkan Oksigen; (5) hanya tumbuhan hijau yang dapat melakukan fotosintesis (Cokadar 2002; Estella 2008; Tekkaya 2002).

Menurut Morgil *et al.* (2009), aplikasi komputer dapat membantu menurunkan miskonsepsi pada siswa. Salah satu bentuk aplikasi komputer tersebut adalah multimedia interaktif. Multimedia interaktif adalah media berbasis aplikasi yang dilengkapi dengan teks, animasi, video dan suara. Topik fotosintesis mengandung konsep – konsep biokimia. Dengan demikian multimedia interaktif dapat menjelaskan proses biokimia yang terjadi selama proses fotosintesis.

Teori pembelajaran menggunakan multimedia oleh Bentrancourt (dalam Mayer 2009), menjelaskan bahwa tujuan utama dari interaksi menggunakan multimedia adalah mendorong siswa untuk membangun representasi mental yang saling berhubungan dari materi yang disampaikan. Sehingga multimedia interaktif mampu mengatasi masalah dalam mempelajari konsep.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Lestari *et al.* (2014) multimedia interaktif menurunkan persentase miskonsepsi siswa sebesar 44% perkonsep dan 42% persiswa. Selain itu, multimedia interaktif juga meningkatkan persentase jumlah siswa yang memahami konsep. Hal ini ditunjukkan pada hasil penelitian Puspitasari dan Sukarmin(2014), bahwa siswa yang memahami konsep meningkat dari 4,16% menjadi 76,65%.

Dalam menganalisis miskonsepsi siswa yang bervariasi, dibutuhkan pendekatan yang kelas heterogen, dimana kemampuan belajar siswa berbeda – beda. Disamping itu, pendekatan ini efektif untuk mempelajari konsep secara mendalam dan membantu memecahkan masalah dalam belajar pada individu siswa.

Tutor Sebaya diterapkan dengan langkah – langkah berikut: (1) guru membentuk siswa kedalam beberapa grup. Setiap grup terdiri dari tiga atau empat orang yang memiliki kemampuan belajar berbeda. Setiap grup memiliki satu orang yang memiliki kemampuan belajar tinggi yang berperan sebagai tutor untuk grupnya, (2) guru menjelaskan desain pembelajaran Tutor Sebaya, termasuk peraturan, mekanisme dan evaluasi pada metode ini, (3) guru menjelaskan materi pelajaran kepada siswa, (4) guru memberikan soal pada siswa dan meminta tutor membantu siswa yang kesulitan mengerjakan soal tersebut, (5) guru, siswa dan tutor mengevaluasi hasil belajar mengajar (Sani 2013).

METODE

Desain penelitian yang digunakan terdiri dari dua, yaitu: (1) penelitian deskriptif, digunakan dalam menganalisis miskonsepsi siswa peringkat kognitif, dan (2) penelitian pre-experimental, digunakan untuk mengetahui pengaruh remediasi menggunakan multimedia interaktif berbantuan tutor sebaya terhadap miskonsepsi siswa. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *one group pretest – posttest design*. Rancangan penelitian tersebut terdiri dari tiga langkah, yaitu: (1) pre-test, (2) perlakuan, dan (3) post-test. Pengaruh perlakuan diukur dengan membandingkan hasil pre-test terhadap post-test.

Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah siswa kelas XII SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa tahun ajaran 2014/2015 kelas XII IPA yang berjumlah 56 orang. Dengan menggunakan teknik *total sampling*, maka seluruh populasi penelitian ini menjadi sampel penelitian. Sehingga jumlah sampel adalah 56 orang.

Instrumen

Penelitian ini menggunakan *two tier diagnostic tests* tipe *multiple choices closed-reasoning* untuk menganalisis miskonsepsi siswa. Menurut Tuysuz (2009), kemungkinan siswa menebak jawaban sangat kecil pada tes ini. Oleh karena itu, tes ini sesuai untuk menganalisis miskonsepsi siswa (Bayrak 2013). Tes ini berisi 45 soal. Tiap soal terdiri dari dua bagian. Bagian pertama adalah pertanyaan mengenai konsep dan bagian kedua adalah alasan tertutup mengenai penjelasan memilih jawaban tersebut. Ada satu pilihan jawaban yang benar dan empat pengecoh yang bersumber dari literatur mengenai miskonsepsi siswa pada topik fotosintesis.

Jika siswa menjawab soal: (1) benar pada kedua bagian, maka siswa tersebut digolongkan kedalam "Paham Konsep", (2) salah pada bagian pertama, tapi benar pada bagian kedua dan sebaliknya, maka siswa digolongkan kedalam "Miskonsepsi", (3) salah pada kedua bagian, maka siswa digolongkan

kedalam "Tidak Paham Konsep". Soal – soal pada instrumen ini mencakup enam level kognitif yang disusun berdasarkan miskonsepsi yang sering terjadi pada siswa menurut Estella, Cokadar dan Tekkaya. Instrumen ini sudah divalidasi oleh dua Dosen Biologi Universitas Negeri Medan. Distribusi tingkat kognitif soal pada konsep fotosintesis dapat dilihat pada table 1.

Instrumen multimedia interaktif yang digunakan didesain oleh peneliti menggunakan software *power point* dan dikonversikan kedalam format *flash* menggunakan software *iSpring Pro-7*. Multimedia interaktif disusun sesuai dengan langkah yang dideskripsikan oleh Sadiman *et al.* (2009), yaitu: 1) menganalisis kebutuhan dan karakteristik siswa, 2) menyusun tujuan instruksional dengan kata – kata operasional, 3) menyusun materi secara detail, 4) menyusun instrumen evaluasi dan 5) menyusun outline media.

Tabel 1. Distribusi tingkat kognitif soal pada konsep fotosintesis

Konsep	Tingkat Kognitif
Fotosintesis mengkonversi energi cahaya menjadi energi kimia	C2, C4, C6
Organisme fotosintetik terdiri dari tumbuhan, beberapa Protista dan Bakteri fotosintetik	C1, C5, C6
Sel fotosintetik yang terdapat di daun mengandung kloroplas	C1, C4
Kloroplas tersusun dari tumpukan membran (grana) dan semi-fluida (stroma)	C1, C2
Reaksi fotosintesis terjadi di dalam kloroplas	C1, C3, C6
Klorofil adalah molekul utama dalam proses fotosintesis	C1, C2, C4
Reaksi terang mengkonversi energi matahari menjadi energi kimia (ATP dan NADPH)	C1, C2, C3, C4, C5, C6
Siklus kelvin menggunakan ATP dan NADPH untuk mengkonversi CO ₂ menjadi glukosa	C2, C3, C4, C5, C6
Alternatif mekanisme dari pengikatan karbon terjadi pada tumbuhan yang hidup di iklim panas	C6

Multimedia interaktif terdiri dari deskripsi miskonsepsi topik fotosintesis yang umum terjadi pada siswa dan penjelasan tentang konsep yang benar dilengkapi dengan animasi bergerak dan teks. Konten instrumen ini divalidasi oleh Dosen Biologi Universitas

Negeri Medan dan media divalidasi oleh dua orang ahli media pembelajaran.

ANALISIS DATA

Analisis data dilakukan dengan tiga tahapan. Pertama, menganalisis miskonsepsi siswa dengan menghitung persentase miskonsepsi siswa pada tiap tingkat kognitif

setelah melakukan penskoran menggunakan instrument tes. Kedua, menghitung *t-test* untuk mengetahui apakah remediasi miskonsepsi menggunakan multimedia interaktif berbantuan tutor sebaya berpengaruh terhadap penurunan miskonsepsi siswa pada topik fotosintesis.

HASIL

Persentase miskonsepsi siswa awal diperoleh dari instrumen tes yang digunakan sebelum perlakuan. Berdasarkan perhitungan total miskonsepsi, maka diperoleh besar rata-rata persentase jumlah miskonsepsi siswa

pada topik fotosintesis adalah 66%. Setelah remediasi menggunakan multimedia interaktif berbantuan tutor sebaya, diperoleh besar rata-rata persentase jumlah miskonsepsi siswa sebesar 19%. Siswa mengalami miskonsepsi tertinggi pada tingkat kognitif 6. Berdasarkan perbandingan persentase miskonsepsi siswa sebelum dan sesudah perlakuan dapat dideskripsikan penurunan persentase miskonsepsi siswa pada tiap tingkat kognitif masing – masing sebesar 42% (C1), 41% (C2), 45% (C3), 48% (C4), 55% (C5), 53% (C6), lihat Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan persentase miskonsepsi siswa sebelum dan sesudah perlakuan

Tingkat Kognitif	Miskonsepsi Siswa (%)	
	Sebelum Perlakuan	Sesudah Perlakuan
C1 (<i>Knowledge Aspect</i>)	62	20
C2 (<i>Understanding Aspect</i>)	62	21
C3 (<i>Application Aspect</i>)	62	17
C4 (<i>Analysis Aspect</i>)	66	18
C5 (<i>Synthesis Aspect</i>)	67	12
C6 (<i>Evaluation Aspect</i>)	76	23

Tes hipotesis menggunakan rumus *t-test* berpasangan. Berdasarkan perhitungan, diperoleh t_{hitung} sebesar 3.969 dan t_{table} sebesar 1.673 dengan α 5%. Ini menunjukkan bahwa t_{hitung} lebih besar daripada t_{table} ($t_{hitung} > t_{table}$), oleh karena itu hipotesis nul (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Dengan demikian, remediasi miskonsepsi siswa menggunakan multimedia interaktif berbantuan tutor sebaya berpengaruh terhadap penurunan miskonsepsi siswa pada topik fotosintesis.

PEMBAHASAN

Sebanyak 56 siswa yang terdiri dari kelas XII IPA 1 dan XII IPA 2 diberikan instrumen tes sebelum perlakuan (pre-test). Hasil pre-test diurutkan dari yang tertinggi hingga terendah. Siswa yang mendapatkan hasil pre-test tinggi kemudian dipilih menjadi tutor. Masing – masing 6 orang untuk kelas XII IPA 1 dan 5 orang untuk kelas XII IPA 2. Setiap tutor menangani lima orang siswa (tutee) dalam sebuah grup.

Tutor – tutor tersebut kemudian diberi pendalaman khusus topik fotosintesis oleh

guru Biologi sebanyak dua pertemuan (60 menit/pertemuan), diluar dari jam pelajaran di Sekolah. Untuk memastikan bahwa para tutor sudah benar – benar menguasai topik, para tutor diberikan instrumen tes yang sama dengan pre-test. Perhitungan score dari tes para tutor ini menunjukkan rata – rata diatas 90. Dengan demikian, tutor sebaya dapat diimplementasikan.

Multimedia interaktif dibuat atraktif, yaitu menampilkan visualisasi dari miskonsepsi pada topik Fotosintesis dilengkapi dengan penjelasan konsep yang benar melalui animasi dan teks. Sehingga menarik perhatian tutee dan membantu tutor menjelaskan topik dengan lebih detail.

Melalui multimedia interaktif, siswa mengetahui konsep yang benar dan dengan adanya tutor, siswa lebih terbuka untuk menyatakan miskonsepsinya. Seperti yang dijelaskan Gordon (2005) bahwa tutor sebaya membantu siswa memahami pelajaran secara mendalam. Untuk menguasai topik fotosintesis, siswa harus menguasai topik Biologi lainnya, seperti anatomi tumbuhan dan biokimia. Tutor sebaya memungkinkan siswa

untuk mengingat kembali topik ini sebelum mempelajari Fotosintesis. Disamping itu, menurut pengakuan siswa, mereka merasa lebih nyaman bertanya kepada siswa lainnya, sehingga miskonsepsi terungkap.

Selama perlakuan, tutor juga berdiskusi dengan guru Biologi tentang konsep yang sulit mereka jelaskan, seperti siklus kelvin. Beberapa tutee masih bingung dengan bagaimana produk pertama siklus kelvin yang terdiri dari *six-carbon intermediate* terbagi dua menjadi dua molekul *3-phosphoglycerate* (untuk setiap CO_2 yang diikat). Dalam kasus ini, guru menjelaskan secara rinci di depan kelas agar baik tutor, maupun tutee memahaminya. Setelahnya, tutor diminta mengevaluasi tutee tentang konsep tersebut.

Dalam penelitian ini, miskonsepsi siswa tentang topik fotosintesis yang muncul diantaranya adalah: (1) satu kali siklus kelvin akan menghasilkan satu molekul glukosa, sementara konsep yang benar adalah untuk menghasilkan satu molekul glukosa, siklus kelvin terjadi sebanyak dua kali, (2) satu membran tilakoid hanya memiliki satu fotosistem I dan satu fotosistem II, sementara konsep yang benar adalah terdapat lebih dari satu fotosistem I dan fotosistem II di setiap satu membran tilakoid, (3) tumbuhan membutuhkan air untuk berfotosintesis, sementara konsep yang benar adalah air berperan sebagai donor proton, seperti halnya bakteri sulfur dapat pula berfotosintesis menggunakan H_2S .

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa tidak hanya tergantung pada kesulitan konsep, namun juga tingkat kognitif soal yang tinggi. Menurut Cokadar (2012), untuk menjawab soal tingkat kognitif 6, siswa harus menguasai konsep terlebih dahulu, oleh karena itu jika siswa mengalami miskonsepsi pada tingkat kognitif 1, maka akan sulit menjawab soal yang memiliki tingkat kognitif lebih tinggi.

Ini terjadi pada konsep "Reaksi terang mengkonversi energi matahari menjadi energi kimia (ATP dan NADPH)". Konsep ini muncul pada soal – soal tingkat kognitif 1 hingga 6, Salah satu pertanyaan tingkat kognitif 6 pada konsep ini yang mendapat score terendah adalah "Di sebuah laboratorium, seorang peneliti memberikan perlakuan pada

tumbuhan hijau. Tumbuhan tersebut diberi sinar yang memiliki panjang gelombang 680nm saja. Maka hasil reaksi yang terjadi pada tumbuhan tersebut adalah".

Meskipun siswa memahami bahwa sinar dengan panjang gelombang 680nm ditangkap oleh pigmen P680 di fotosistem II (tingkat kognitif 2), namun siswa memiliki miskonsepsi bahwa reaksi pada fotosistem II terjadi setelah reaksi pada fotosistem I selesai (tingkat kognitif 3). Siswa memiliki pemahaman yang salah tentang penomoran pada fotosistem. Menurut siswa, fotosistem I diberi nomor I karena bereaksi lebih dulu pada proses fotosintesis, kemudian dilanjutkan oleh fotosistem yang diberi nomor II. Konsep sebenarnya adalah fotosistem I ditemukan terlebih dahulu daripada fotosistem II dan dalam reaksi terang, fotosistem II bereaksi lebih dahulu daripada fotosistem I.

Oleh karena itu, meskipun siswa memahami konsep pada tingkat kognitif 2, namun miskonsepsi pada tingkat kognitif 3 akan menghambat siswa menjawab soal dengan tingkat kognitif 6. Setelah implementasi remediasi miskonsepsi menggunakan multimedia interaktif berbantuan tutor sebaya, persentase miskonsepsi siswa, baik miskonsepsi rata – rata siswa, maupun perkategori tingkat kognitif menurun. Hal ini menunjukkan bahwa remediasi miskonsepsi menggunakan multimedia interaktif berbantuan tutor sebaya juga meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep fotosintesis.

Berdasarkan analisis hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa siswa SMA Swasta Nurul Iman Tanjung Morawa Kelas XII IPA Tahun Ajaran 2014/2015 mengalami miskonsepsi pada topik fotosintesis dan tergolong kedalam kategori miskonsepsi tinggi dengan persentase 66%. Persentase miskonsepsi tertinggi terdapat pada tingkat kognitif 6, sebesar 76%. Remediasi miskonsepsi menggunakan multimedia interaktif berbantuan tutor sebaya menurunkan persentase miskonsepsi siswa sebesar 47%, yaitu dari 66% menjadi 19%.

DAFTAR PUSTAKA

- Bayrak, BK. 2013. Using two-Tier test to identify primary students' conceptual understanding and alternative conceptions in acid base. *Mevlana International Journal of Education (MIJE)*. 3(2): 19-26.
- Estella, LH. 2011. Plant form and function. In: JB Reece, LA Urry, ML Cain, SA Wasserman, PV Minorsky, RB Jackson. *Biology 9th edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Cokadar, H. 2012. Photosynthesis and respiration processes: prospective teachers' conception levels. *Education and Science*. 37(164):81-93.
- Gordon, EE. 2005. *Peer tutoring: a teacher's resource guide*. United States of America: Scarcrow Education.
- Köse, S. 2008. Diagnosing student misconceptions: using drawings as a research method. *World Applied Sciences Journal*. 3 (2): 283-293.
- Lestari, N, Sutrisno L, Oktavianty E. 2014. Remediasi miskonsepsi menggunakan multimedia interaktif *Guided Discovery* pada tekanan zat cair siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 3(1):1-8.
- Mayer, RE. 2009. *Multimedia learning*. 2nd edition. New York: Cambridge University Press.
- Morgil, I., Seyhan, HG., Secken, N., Yücel, AS., TemelS, Ural E. 2009. Overcoming the determined misconceptions in melting and dissolution through question & answer and discussion methods. *Chemistry*. 18(3): 49 -61.
- Naz A, Nasreen A. 2013. An exploration of students' misconceptions about the concept 'Classification of Animals' at secondary level and effectiveness of inquiry method for conceptual change. *Journal of Faculty of Educational Sciences*. 46(2): 195-214.
- Puspitasari DA, Sukarmin. 2014. Pengembangan multimedia interaktif *Electrolysis Multimedia* pada pokok bahasan sel elektrolisis sebagai media pembelajaran di Kelas XII SMA. *Unesa Journal of Chemical Education*. 3(3): 13-19.
- Sadiman AS, Rahardjo, Haryono A, Rahardjito. 2009. *Media pendidikan; pengertian, pengembangan dan pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo.
- Sani RA. 2013. *Inovasi pembelajaran*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Tüysüz C. 2009. Development of two-tier diagnostic instrument and assess students' understanding in chemistry. *Scientific Research and Essay*. 4(6): 626-631.
- Tekkaya. 2002. Misconceptions as barrier to understanding biology. *Hacettepe Universitesi Egitim Fakultesi Dergisi*. 23: 259-266.