

## **IDENTIFIKASI KEMAMPUAN METAKOGNISI PADA MATA KULIAH BIOLOGI SEL MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

Asep Amrulloh <sup>1)</sup>, Muh. Waskito Ardhi <sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas PGRI Madiun

<sup>1)</sup>asrull1906@gmail.com, <sup>2)</sup> waskito@unipma.ac.id

### ***ABSTRACT***

*This study aims to determine the characteristics of metacognition and misconception of students of biology education program of University of PGRI Madiun (UNIPMA) in cell biology course. The study was conducted in the fourth semester of Biology Program with 36 students. This research uses descriptive qualitative method, metacognition data collection and misconception done when UTS and UAS use integrated test in test achievement with choice of confidence level answer. Data were analyzed using metacognition rubrics developed by corebima (2006). The result of the research shows that UNIPMA biology students have metacognition ability in category at risk 30,5%, not really 38,8% and developing 30,5% have not reached Ok and Super category.*

**Keywords:** *Metacognition, Cell Biology*

### **PENDAHULUAN**

Mahasiswa fakultas pendidikan sebagai calon guru era abad 21, perlu memiliki kemampuan metakognisi. Kemampuan metakognisi merupakan kemampuan berpikir bagaimana cara belajar (Slavin, 2006). Kemampuan metakognisi merupakan penambahan ranah pengetahuan pada taksonomi *bloom* yang direvisi oleh Anderson dan Krathwhol (2015). Flavell (1979) dalam (Anderson dan Krathwhol, 2015), menyatakan bahwa metakognisi mencakup pengetahuan tentang strategi, tugas dan variable-variabel person. Berdasarkan kategori-kategori kerangka pikir tersebut Anderson dan Krathwohl (2015), dalam bukunya membahas 3 hal yaitu pengetahuan strategis, pengetahuan kognitif dan pengetahuan diri. Perubahan taksonomi *bloom* yang direvisi oleh Lorin W. Anderson dan David R. Krathwohl dengan penambahan metakognitif dalam dimensi pengetahuan disepakati oleh para peneliti bahwa dengan perubahan ini, siswa menjadi semakin menyadari cara pikir mereka dan makin mengetahui kognisi pada umumnya. Ketika siswa bertindak berdasarkan kesadaran ini mereka cenderung semakin baik dalam belajar (Anderson dan Krathwhol, 2015).

Hasil penelitian Basith, Corebima dan Zubaidah (2013), menggunakan rubrik khusus keterampilan metakognitif terintegrasi dengan tes hasil belajar berbentuk

uraian yang dikembangkan oleh Corebima (2009), menunjukkan terdapat hubungan positif antara keterampilan metakognitif dan pemahaman konsep biologi pada penerapan strategi pembelajaran *Problem-Based Learning (PBL)* dan *Reciprocal Teaching (RT)*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi keterampilan metakognisi siswa, semakin mudah siswa tersebut dalam memahami konsep biologi, karena dengan keterampilan metakognisi siswa dapat mengevaluasi dan mengontrol proses berfikirnya untuk selalu berfikir logis, analitis, sistematis dan kreatif. Mahasiswa hendaknya terus menerus melatih kemampuan tersebut agar menjadi mahasiswa ahli (*expert learners*). Mahasiswa ahli dapat melakukan evaluasi terhadap setiap kemungkinan kesalahan, memecahkan masalah belajar secara mandiri dan mengalihkan usaha untuk mencapai keberhasilan (Risnanosanti, 2008). Upaya mahasiswa dalam memiliki kemampuan metakognisi tersebut sesuai dengan tuntutan amanat UU No. 14 tahun 2005 tentang kewajiban guru dalam menguasai kompetensi kepribadian, profesional, sosial, dan pedagogi.

Program Studi Pendidikan Biologi memiliki mata kuliah wajib yaitu biologi sel dengan pokok pembahasannya adalah struktur dan fungsi sel, metabolisme, pertumbuhan dan reproduksi, penuaan sel, apoptosis, dan transmisi sinyal. Materi-materi tersebut cenderung abstrak, sehingga mahasiswa mengalami kesulitan memahami berbagai proses yang terjadi dalam sel. Laporan hasil penelitian Lukitasari dan Herawati (2014) menunjukkan bahwa mahasiswa memang sering mengalami kesulitan memahami konsep tentang fenomena, keterkaitan, serta mekanisme sel dalam jaringan. Berdasarkan permasalahan tersebut mahasiswa perlu memiliki kemampuan penalaran yang logis, berpikir analitik, serta imajinasi yang kuat agar mampu mempelajari konsep Biologi Sel (Saptono, *et al.*, 2013)

Proses perkuliahan mahasiswa pendidikan biologi FKIP Universitas PGRI Madiun (UNIPMA), selama ini sudah dilakukan menggunakan teknik beragam seperti penulisan makalah maupun analisis kritis terhadap materi-materi dalam biologi sel. Permasalahannya, seringkali dalam tugas-tugas tersebut ditemukan kesalahan yang berulang, misalnya tentang konsep replikasi DNA, mahasiswa sulit membedakan model konservatif, semi konservatif dan dispersif sehingga mengakibatkan mengalami kesalahan yang berulang. Kesalahan berulang yang dilakukan mahasiswa menunjukkan bahwa diperlukan proses perencanaan belajar

yang matang, serta kemampuan mandiri mahasiswa untuk mengenali kelemahan belajarnya sehingga menemukan solusi yang tepat saat mengalami kesulitan belajar. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu adanya identifikasi kemampuan dan karakteristik metakognisi mahasiswa pendidikan Biologi FKIP UNIPMA pada mata kuliah biologi sel agar dosen dapat memilih dan menentukan pola-pola pengajaran dan model pembelajaran yang lebih baik untuk meningkatkan kemampuan metakognisi mahasiswa (Arief., *et al*, 2011).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas PGRI Madiun. Waktu pelaksanaan penelitian kualitatif ini pada bulan Mei-Juli 2017. Subjek penelitian merupakan mahasiswa semester IV Prodi Biologi dengan jumlah 36 mahasiswa. Mengukur keterampilan metakognitif dilakukan saat UTS dan UAS menggunakan tes yang terintegrasi dalam *achievement tes* berisi 5 soal essay yang terdiri dari ranah C3 (aplikasi), C4 (analisis) dan C5 (evaluasi). Setelah mahasiswa mengerjakan *achievement tes* dilakukan penghitungan skor menggunakan rubrik keterampilan metakognisi yang dikembangkan oleh Corebima (2006) sebagai berikut :

Tabel 1. Rubrik Keterampilan Metakognisi Terintegrasi dengan Tes Esai (Corebima, 2009)

SKOR	DESKRIPSI
7	Jawaban dalam kalimat sendiri, urutan paparan jawaban runtut dan sistematis, logis, dengan gramatika (bahasa) benar, yang dilengkapi dengan alasan (analisis/evaluasi/kreasi), dan jawaban itu benar.
6	Jawaban dalam kalimat sendiri, urutan paparan jawaban runtut dan sistematis, logis, dengan gramatika (bahasa) kurang benar, yang dilengkapi dengan alasan (analisis/evaluasi/kreasi), dan jawaban itu benar.
5	Jawaban dalam kalimat sendiri, urutan paparan jawaban kurang/tidak runtut dan sistematis, kurang/tidak logis, dengan gramatika (bahasa) kurang benar, yang dilengkapi dengan alasan (analisis/evaluasi/kreasi), dan jawaban itu benar.
4	Jawaban tidak dalam kalimat sendiri, urutan paparan jawaban runtut dan sistematis, logis, dengan gramatika (bahasa) benar, yang dilengkapai alasan (analisis/evaluasi/kreasi), dan jawaban itu benar.
3	Jawaban tidak dalam kalimat sendiri, urutan paparan jawaban kurang/tidak runtut dan sistematis, kurang/tidak logis, dengan gramatika (bahasa) kurang benar, yang dilengkapi dengan alasan (analisis/evaluasi/kreasi), dan jawaban itu benar.
2	Jawaban tidak dalam kalimat sendiri, urutan paparan jawaban kurang/tidak runtut dan sistematis, kurang/tidak logis, dengan gramatika (bahasa) kurang benar, kurang dilengkapi dengan alasan (analisis/evaluasi/kreasi), dan jawaban itu kurang benar.
1	Jawaban tidak dalam kalimat sendiri, urutan paparan jawaban kurang/tidak runtut dan sistematis, kurang/tidak logis, dengan gramatika (bahasa) tidak benar, tidak dilengkapi

	dengan alasan (analisis/evaluasi/kreasi), dan jawaban itu tidak benar.
0	Tidak ada jawaban sama sekali.

Hasil penelitian dianalisis berdasarkan karakteristik kemampuan metakognisi mahasiswa yang dikembangkan oleh Corebima (2006). Sebelumnya dihitung skor total kemampuan metakognisi terlebih dahulu menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Y1 = \frac{X+2Y2}{3} \quad (\text{Corebima, 2006})$$

Keterangan:

Y1 = skor gabungan antara pemahaman konsep dan keterampilan metakognisi.

X = skor keterampilan metakognitif

Y2 = skor pemahaman konsep yang kurang memperhatikan keterampilan metakognitif (skor gabungan Y menggunakan rubrik khusus).

Hasil perhitungan skor menggunakan rumus tersebut kemudian dianalisis menggunakan skala kategori keterampilan metakognisi sebagai berikut :

Tabel 2. Kategori Keterampilan Metakognisi

KATEGORI	SKALA	DESKRIPSI
<i>Not yet</i>	00 – 16	Belum tersingkap/mengarah pada metakognitif.
<i>At risk</i>	17 – 33	Nampak tidak memiliki kesadaran berpikir sebagai sebuah proses.
<i>Not really</i>	34 – 50	Tidak mampu memisahkan apa yang dipikirkan dengan bagaimana ia berpikir.
<i>Developing</i>	51 – 67	Bisa membantu menuju kesadaran berpikir sendiri jika didorong dan didukung.
<i>Ok</i>	68 – 84	Sadar akan berpikir sendiri dan bisa membedakan tahap-tahap input-elaborasi-output pikirannya sendiri. Kadang-kadang menggunakan model untuk mengatur berpikir dan belajarnya sendiri.
<i>Super</i>	85 – 100	Menggunakan kesadaran metakognitif secara teratur untuk mengatur proses berpikir dan belajarnya sendiri. Menyadari ada banyak macam kemungkinan berpikir, mampu menggunakan dengan lancar dan merefleksikan proses berpikirnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan data skor keterampilan metakognitif. Penghitungan skor keterampilan metakognisi telah diperoleh data kategori keterampilan metakognisi mahasiswa pendidikan biologi. Data tersebut diolah dari hasil ujian tengah semester (UTS) dan ujian akhir semester (UAS) mahasiswa pendidikan biologi mata kuliah biologi sel. Data disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 3 Presentase Kategori Kemampuan Metakognisi Mata Kuliah Biologi Sel Mahasiswa Pendidikan Biologi Berdasarkan Hasil UTS dan UAS

No	Kategori Metakognisi	Persentase	
		UTS %	UAS%
1	NY	2,7	-
2	AR	61	30,5
3	NR	27,7	38,8
4	D	8,3	30,5
Total		100%	100%

Keterangan :

NY : *Not Yet*

AR : *At Risk*

NR : *Not Really*

D : *Developing*

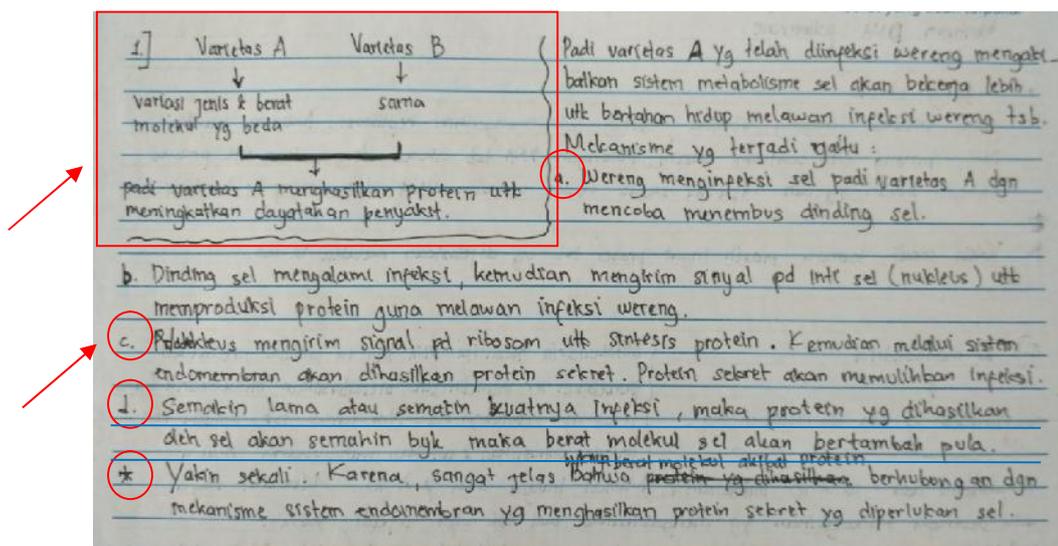
Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan metakognisi mata kuliah biologi sel mahasiswa pendidikan biologi. Ketika UAS tidak ada mahasiswa yang kemampuan metakognisinya berada pada kategori *not yet*, pada kategori *not really* terjadi peningkatan 11,1% dan pada kategori *developing* terjadi peningkatan 22,2%. Wawancara untuk mengetahui kemampuan metakognisi mahasiswa pendidikan biologi dilakukan terhadap sampel dari total populasi mahasiswa yang telah dibagi menjadi kelompok tinggi (T), sedang (S) dan rendah (R). pengelompokan tersebut berdasarkan acuan perolehan nilai UTS dan UAS. Kelompok tinggi jika nilai yang diperoleh diatas rata-rata nilai seluruh mahasiswa, kelompok sedang jika nilai yang diperoleh sama dengan rata-rata nilai seluruh mahasiswa dan kelompok rendah jika nilai yang diperoleh dibawah rata-rata nilai seluruh mahasiswa.

Berdasarkan identifikasi kemampuan metakognisi menggunakan tes essay terintegrasi *achievement test* dengan rubrik yang dikembangkan oleh Corebima (2006), diketahui bahwa mahasiswa pendidikan biologi Universitas PGRI Madiun memiliki kemampuan metakognisi pada kategori *at risk*, *not really* dan *developing*, belum ada yang mencapai kategori *Ok* dan *Super*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan metakognisi mahasiswa pendidikan biologi Universitas PGRI Madiun masih tergolong rendah. Rendahnya kemampuan metakognisi mahasiswa karena mereka kurang sering melatih kemampuannya untuk pemecahan masalah. Semakin sering kemampuan metakognisi dilatih, maka kemampuan metakognisi semakin tinggi, indikasinya tampak dari hasil pengerjaan tes saat Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS). Hal tersebut sesuai dengan pendapat

Nurhayati *et al* (2017), Siswa yang dapat memanfaatkan metakognisinya dengan baik, dapat menyelesaikan masalah dengan baik. Sebaliknya, siswa yang tidak dapat memanfaatkan metakognisinya dengan baik, kurang dapat menyelesaikan masalah dengan baik .

Kemampuan metakognisi mahasiswa pada saat UAS lebih tinggi dari pada saat UTS. Peningkatan tersebut disebabkan oleh proses belajar pembelajaran pasca UTS yang semakin baik. Mahasiswa terbiasa melatih kemampuan metakognisi karena mengerjakan analisis kritis, sehingga mereka terlatih berfikir logis, analitis, evaluatif dan kreatif . Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Lukitasari *et al* (2016), bahwa penggunaan analisis kritis dapat meningkatkan kemampuan metakognitif siswa. Siswa yang mendapat nilai analisis kritis tinggi lebih bisa menggunakan kemampuan metakognitif dibandingkan dengan siswa yang mendapat nilai analisis kritis rendah.

Pemaparan hasil pengerjaan soal tes mahasiswa pada konsep sintesis protein tampak pada gambar 1 dengan soal “Dua varietas padi diuji dengan memberikan perlakuan penyakit wereng. Satu varietas, yaitu A diinfeksi oleh wereng dan varietas B sebagai kontrol. Hasil uji elektroforesis berdasarkan berat molekul protein menunjukkan bahwa padi A memiliki variasi jenis dan berat molekul protein yang lebih beragam dibanding padi B. Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa padi A menghasilkan protein untuk meningkatkan daya tahan terhadap penyakit. Berikan penjelasan mekanisme yang terjadi pada padi A”

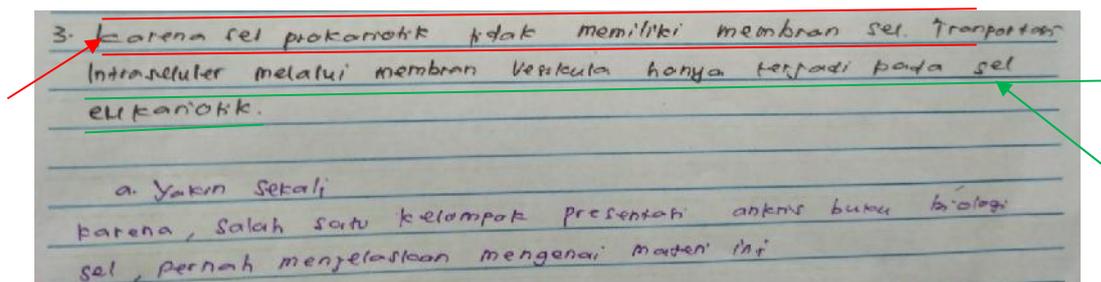


Gambar 1. Hasil Tes Tulis Subjek Kategori nilai Tinggi

Hasil pekerjaan tersebut menunjukkan perkembangan kemampuan metakognisi mahasiswa dengan adanya peta konsep (tanda panah merah) untuk memudahkan penjelasan jawaban. Hal tersebut sesuai hasil penelitian Yunita *et al* (2014), menunjukkan bahwa penggunaan peta konsep dapat meningkatkan pemahaman siswa dilihat dari indikator hasil tes belajar. Subjek pada kategori nilai tinggi menuliskan permasalahan hingga jawaban dengan menggunakan penomoran alphabet/abjad (tanda panah kuning) hal tersebut menunjukkan bahwa subjek pada kategori nilai tinggi menjawab dengan runtut dan sistematis.

Hasil wawancara dan jawaban tertulis menunjukkan subjek kategori nilai tinggi memahami permasalahan dan jawaban yang disampaikan benar (garis bawah biru). Jawaban mahasiswa tersebut sesuai pendapat Lukitasari (2013), dalam buku ajar biologi sel yang menyatakan bahwa pada kondisi tertentu ribosom pada retikulum endoplasma kasar (REK) mensintesis protein sekretori yang dibutuhkan untuk melawan benda asing yang dapat mengancam sel. Jawaban subjek kategori nilai tinggi menunjukkan kesesuaian sehingga memperoleh skor tinggi.

Pemaparan hasil pengerjaan soal tes mahasiswa pada konsep sistem endomembran tampak pada gambar 2 dengan soal “Transportasi intraseluler melalui membran vesikula tidak hanya terjadi pada sel eukariotik, tetapi juga pada sel prokariotik seperti khloroplas. Pernyataan tersebut adalah SALAH, Berikan alasan logisnya !”

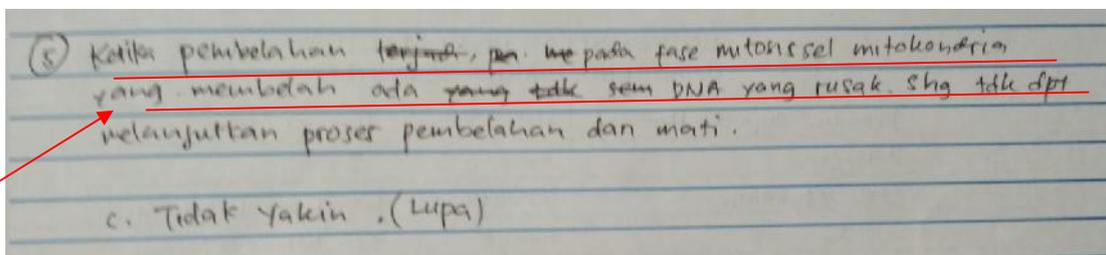


Gambar 2. Hasil Tes Tulis Subjek Kategori Nilai Sedang

Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan sedang menjawab pertanyaan dengan benar (tanda panah dan garis bawah hijau) sesuai dengan pendapat Lukitasari (2013), pada buku ajar biologi sel bahwa transportasi intraseluler pada sistem endomembran hanya terjadi pada sel eukariotik. Namun subjek tersebut juga mengalami miskonsepsi (tanda panah merah

dalam kotak merah) hal tersebut tidak sesuai dengan pendapat Raven (2002) dalam Nuraini (2009), bahwa sel prokariotik memiliki membran sel yang mengandung peptidoglikan. Subjek tersebut memiliki tingkat keyakinan tinggi (tanda panah kuning).

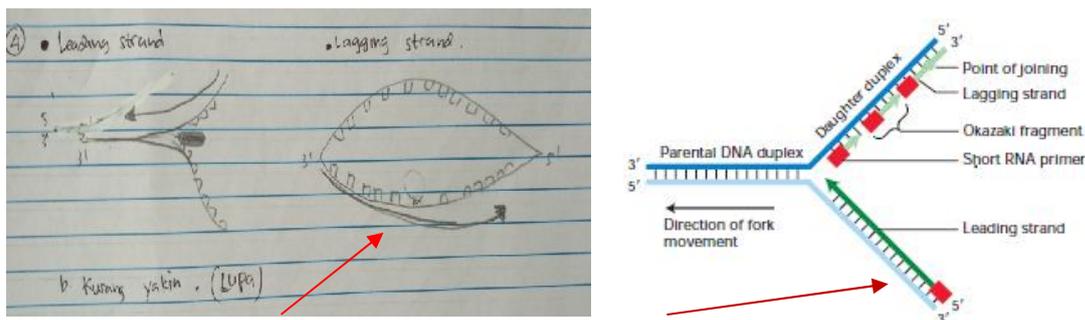
Pemaparan hasil pengerjaan soal tes mahasiswa pada konsep sifat dan fungsi mitokondria tampak pada gambar 5.4, dengan soal “Suatu sel memiliki 10 mitokondria, saat sel tersebut membelah, ternyata dua sel anakan yang terbentuk masing-masing memiliki 7 mitokondria dan 10 mitokondria. Jelaskan apa yang terjadi sehingga dua sel anak yang terbentuk dapat memiliki jumlah mitokondria yang berbeda ?”



Gambar 3. Hasil Tes Tulis Subjek Kategori Nilai Rendah

Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan rendah salah dalam menjawab pertanyaan (tanda panah dan garis bawah merah) tidak sesuai dengan pendapat Lukitasari (2013), pada buku ajar biologi sel bahwa mitokondria merupakan organel sel yang mampu mereplikasi dirinya sendiri, banyaknya mitokondria dalam sel sangat tergantung pada letak sel dalam jaringan dan fungsi sel tersebut. Semakin aktif sel dalam suatu mekanisme jaringan dan organ maka mitokondria dalam sel akan semakin banyak untuk memenuhi kebutuhan energi.

Pemaparan hasil pengerjaan soal tes mahasiswa pada konsep tahapan replikasi DNA tampak dari jawaban pada soal “Selama replikasi DNA, maka sintesis akan dilaksanakan secara *leading strand* dan *lagging strand*. Jelaskan menggunakan gambar, detail dua mekanisme sintesis DNA tersebut” Sebagai berikut:



Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan rendah salah dalam menjawab pertanyaan (tanda panah merah gambar kiri), gambar jawaban mahasiswa tersebut menjelaskan bahwa mekanisme pertumbuhan DNA secara *lagging strand* dengan arah  $3' \rightarrow 5'$ , hal tersebut tidak sesuai pendapat Lukitasari (2013), bahwa aturan pertumbuhan DNA selalu dengan arah  $5' \rightarrow 3'$  (tanda panah kuning gambar kanan). Mahasiswa tersebut menjelaskan pertumbuhan DNA secara *leading strand* dengan arah pertumbuhan  $\rightarrow 5'$  tanpa menyebutkan titik awal pertumbuhan nukleotida, berbeda menurut Lukitasari (2013), bahwa titik awal pertumbuhan DNA adalah  $5'$ , DNA *polymerase* menambahkan nukleotida hanya pada ujung  $3'$  yang bebas dari untai DNA yang sedang terbentuk tidak pernah pada ujung  $5'$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa pada konsep replikasi DNA secara *leading strand* dan *lagging strand* mahasiswa masih mengalami kesulitan untuk memahami.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Identifikasi Kemampuan Metakognisi dan Miskonsepsi Pada Mata Kuliah Biologi Sel Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi dapat disimpulkan bahwa Mahasiswa pendidikan biologi Universitas PGRI Madiun memiliki kemampuan metakognisi pada kategori *at risk*, *not really* dan *developing*, belum ada yang mencapai kategori *Ok* dan *Super*. Terjadi peningkatan jumlah mahasiswa dengan kemampuan metakognisi kategori tinggi teridentifikasi pada saat Ujian Akhir Semester (UAS). Jumlah mahasiswa dengan kemampuan metakognisi kategori *Not really* meningkat 10,8%, Jumlah mahasiswa dengan kemampuan metakognisi kategori *Developing* meningkat 22,2%, dan tidak ada mahasiswa yang memiliki kategori kemampuan metakognisi rendah (*not yet*).

Namun juga terjadi peningkatan jumlah mahasiswa yang memiliki kemampuan metakognisi *at risk* sebesar 30,5%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W., David R. Krathwol., Peter W. Ariasian., Kathleen A. Cruikshank., Richard E. Mayer., Paul R. Pintrich. et al. (2015) *A Taxonomy For Learning, And Assessing : A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, *Abridged edition*. USA : Addison Wesley Longman, Inc.
- Basith, A., Corebima, A.D., & Zubaidah, S. (2013). Hubungan Antara Keterampilan Metakognitif dan Pemahaman Konsep Biologi Siswa Kelas X Pada Penerapan Strategi *Problem-Based Learning* dan *Reciprocal Teaching* di Sma Brawijaya Smart School Malang. *Journal Seminar Nasional Biologi, Sains, Lingkungan dan Pembelajarannya FKIP UNS*, 16 (139), 818 – 824.
- Lukitasari, M. (2013). *Buku Ajar Biologi Sel*. Madiun : Prodi Pendidikan Biologi IKIP PGRI Madiun
- Lukitasari, M., Susilo H., Ibrohim., Corebima A. Duran. (2014). Lesson Study in Improving the Role of E-Portfolio on the Metacognitive Skill and Concept Comprehension: A Study on Cell Biology Subject in IKIP PGRI Madiun, Indonesia. *American Journal of Educational Research*, Vol. 2, No. 10, 919-924
- Lukitasari, M., Widiyanto, J., Yahya, M.Y. (2016). Penggunaan Analisis Kritis Untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognitif Pada Pokok Bahasan Pengelolaan Lingkungan Siswa SMP. *Florea* Vol. 3 (2), 25-31
- Nuraini, T dan Sugiwati, S. (2009). Struktur dan Fungsi Organel Sel. (Online) (<http://staff.ui.ac.id/html>, diakses pada 10 Agustus 2017)
- Saptono, S., Rustaman, N.Y., Saefudin, dan Widodo A. (2013). Model Integrasi Atrinit Asesmen Formatif (IAAF) dalam Pembelajaran Biologi Sel Untuk Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Berpikir Analitik Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* Vol 2 (1) : 31-40
- Yunita, L., Sofyan, A., Agung, S. (2016). Pemanfaatan Peta Konsep (*Concept Mapping*) Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Tentang Konsep Senyawa Hidrokarbon. *Edusains* Vol.6 (1) 2-8