

MENINGKATKAN PENGETAHUAN DAN KETERAMPILAN METAKOGNISI SISWA MELALUI BAHAN AJAR BERBASIS KONSTRUKTIVIS-METAKOGNITIF

Niken Dwi Hapsari, Ari Widodo

Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia
E-mail korespondensi: nikendwihapsari@yahoo.com

Abstrak: Rendahnya level kecapakan sains kemampuan peserta didik Indonesia menurut PISA tahun 2015, memerlukan adanya suatu wahana yang dapat mendukung proses pembelajaran, salah satunya melalui bahan ajar. Bahan ajar yang menarik dan berpotensi memberdayakan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa salah satunya adalah bahan ajar yang berorientasi pada pembelajaran konstruktivis-metakognitif. Dimana siswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dan siswa dapat melatih kemampuan metakognisi yang dimilikinya. Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasy experimental design* dengan *pre-test and post-test control group design*. Populasi dari penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA, dengan sampel sebanyak 2 kelas, yaitu XI IPA 1 (Kelas Kontrol) dan XI IPA 2 (Kelas Eksperimen) yang diambil dengan teknik *cluster random sampling*. Perlakuan pada kelompok eksperimen adalah pembelajaran yang menggunakan bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif, sedangkan kelompok kontrol menggunakan buku sekolah elektronik (BSE) materi sistem reproduksi manusia. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes esay pengetahuan dan keterampilan metakognisi dan angket kesadaran metakognisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata *pretest* pada kelas kontrol adalah 42,60 sedangkan pada kelas eksperimen 54,61. Setelah diberikan perlakuan menggunakan bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif pada kelas eksperimen diperoleh rerata *posttest* 79,38 sedangkan pada kelas kontrol 60,96. Peningkatan hasil belajar dapat dilihat dari rerata *N-Gain* pada kelas kontrol 0.31 kategori rendah dan pada kelas eksperimen 0.57 kategori sedang. Pada kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki hasil belajar yang berbeda signifikan. Maka dapat disimpulkan bahwa bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif efektif untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa.

Kata Kunci: bahan ajar, konstruktivis, kemampuan metakognitif

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu upaya untuk mengembangkan dan meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Istilah metakognisi belakangan menjadi salah satu fokus dalam dunia pendidikan. Salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan metakognisi, meliputi pengetahuan dan keterampilan metakognisi yang berorientasi untuk meningkatkan kesadaran kemampuan berpikir siswa sendiri dalam mengontrol pembelajaran yang mereka lakukan (DeGrave, *et al.*, 1996). Anderson & Karthwohl (2001), menyatakan bahwa pengetahuan metakognisi adalah pengetahuan tentang kognisi, secara umum sama dengan kesadaran dan pengetahuan tentang kognisi diri seseorang.

Metakognisi memiliki peranan penting dalam mengatur dan mengontrol proses-proses kognitif seseorang dalam belajar dan berpikir, sehingga belajar dan berpikir yang dilakukan oleh seseorang menjadi lebih efektif dan efisien. Metakognisi mencakup bagaimana mencerminkan apa yang kita ketahui, bagaimana menganalisis apa yang diajarkan, bagaimana memecahkan apa yang dianalisis, dan bagaimana menerapkan apa yang telah dipelajari. Menurut Septiyana, dkk (2013), bahwa kemampuan metakognisi dapat membantu siswa dalam memahami materi dan menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Kemampuan guru dalam memberdayakan kemampuan metakognisi yang dimiliki oleh siswa masih kurang. Hasil survei menunjukkan bahwa terdapat 11,37% guru yang pernah mengembangkan keterampilan metakognisi, sedangkan 88,63% belum pernah mengembangkan keterampilan metakognisi (Mondobar, (2013). Sebagian

besar guru yang belum menerapkan pengetahuan dan keterampilan metakognisi karena belum memahami langkah-langkah dalam memberdayakan dan belum menyadari bahwa pengetahuan dan keterampilan metakognisi dapat mempengaruhi proses dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil PISA tahun 2015, kemampuan peserta didik Indonesia berada pada level rendah sehingga perlu adanya suatu wahana bagi peserta didik untuk mengaitkan pengetahuan sains. Wahana yang dapat mendukung proses pembelajaran seperti yang diharapkan adalah melalui bahan ajar. Keberadaan bahan ajar penting dalam menunjang keberhasilan pembelajaran (Toharudin, 2010).

Hal ini menyebabkan perlu adanya pengembangan bahan ajar yang mengacu pada pendekatan konstruktivis yang menekankan pada pengetahuan awal siswa, sehingga konsep maupun prinsip biologi menjadi bermakna. Konstruktivisme merupakan salah satu prinsip yang harus diperhatikan dalam pembelajaran biologi dan sains (Widodo, 2007).

Pengetahuan dan keterampilan metakognisi dapat dilatihkan, diajarkan dan dikembangkan melalui bahan ajar yang dapat menunjang keberhasilan pembelajaran. Bahan ajar yang menarik dan berpotensi memberdayakan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa adalah bahan ajar yang berbasis aktivitas, salah satunya adalah bahan ajar yang berorientasi pada pembelajaran konstruktivis-metakognitif. Dimana siswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dan siswa dapat melatih kemampuan metakognisi yang dimilikinya.

Proses pembelajaran konstruktivisme menurut Widodo (2007), memiliki lima hal penting yang harus diperhatikan yaitu bahwa pembelajar telah memiliki pengetahuan awal, tidak ada pembelajar yang otaknya benar-benar kosong. Pengetahuan awal yang dimiliki pembelajar memainkan peranan penting pada saat dia belajar tentang suatu hal yang ada kaitannya dengan apa yang telah diketahuinya. Belajar merupakan proses pengkonstruksian suatu pengetahuan berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki. Belajar merupakan perubahan konsepsi pembelajar. Karena pembelajar telah memiliki pengetahuan awal, maka belajar adalah proses mengubah pengetahuan awal pembelajar sehingga sesuai dengan konsep yang diyakini "benar" atau agar pengetahuan awal pembelajar bisa berkembang menjadi suatu konstruk pengetahuan yang lebih besar. Proses pengkonstruksian pengetahuan berlangsung dalam suatu konteks sosial tertentu. Pelajar bertanggung jawab terhadap proses belajarnya, guru/fasilitator menyiapkan kondisi yang memungkinkan pembelajar untuk belajar, namun proses belajar benar-benar tergantung sepenuhnya pada diri pembelajar itu sendiri.

Siswa dapat berperan aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya secara bermakna melalui proses metakognitif, sehingga kemampuan metakognisi sangat perlu dimiliki oleh siswa untuk digunakan selama proses pembelajaran dan akhirnya siswa akan mampu mencapai prestasi yang maksimal (Romli dalam Widianingsih, 2010). Siswa dapat menggunakan strategi metakognitif dalam pembelajaran meliputi tiga tahap, yakni merancang apa yang hendak dipelajari, memantau perkembangan diri dalam belajar, dan menilai apa yang dipelajari (Wati, dkk., 2015).

Bahan ajar yang dikembangkan adalah materi sistem reproduksi manusia. Karena materi ini terdiri dari cukup banyak konsep dalam bahasa latin dan memuat proses-proses biologi yang membutuhkan pemahaman lebih kompleks dari sebatas menghafal. Pada materi sistem reproduksi manusia, siswa perlu mengenali struktur dan mengaitkan struktur dengan fungsinya, selain itu juga terdapat beberapa proses yang sulit dibayangkan, misalnya mekanisme hormonal dalam siklus menstruasi. Proses-proses yang terjadi dalam sistem reproduksi manusia berpotensi menuntut bagaimana siswa dapat menggunakan strategi metakognisi dalam pembelajaran.

Bahan ajar berupa buku siswa yang dikembangkan merujuk pada bahan ajar Campbell Biologi Edisi Kelima, yang diterbitkan oleh Neil A Campbell. Bahan ajar yang digunakan memiliki beberapa keunggulan. Pada bagian awal bahan ajar, siswa berkesempatan menuliskan ketertarikannya terhadap materi yang akan dipelajari dan hubungannya dengan kehidupan sehari-hari, serta siswa menuliskan pengetahuan yang telah dimilikinya dengan menjawab beberapa pertanyaan sebelum mendapatkan materi baru. Selain itu, siswa juga melakukan strategi metakognitif dalam kegiatan belajarnya, membuat jurnal belajar, membuat rangkuman secara mandiri, dan berlatih mengerjakan soal-soal. Pada setiap halaman bahan ajar, dilengkapi dengan informasi tambahan berupa situs web dan info biologi serta fakta biologi.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut serta dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan sekaligus sebagai solusi terhadap permasalahan pembelajaran biologi, maka perlu adanya penelitian untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa melalui bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektivitas bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa.

Manfaat penelitian ini yaitu dapat dipergunakan sebagai masukan bagi para guru dalam menggunakan referensi pilihan bahan ajar yang dapat mengakomodasi pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa. Dapat memperluas wawasan guru dalam mengembangkan bahan ajar materi sistem reproduksi manusia serta dapat memberikan pembelajaran yang bermakna bagi siswa dan dapat memberdayakan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di SMAN 1 Bojonegara, Kabupaten Serang. Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2016. Penelitian ini menggunakan metode *quasy experimental design* dengan *pre-test and post-test control group design*.

Populasi dari penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA, dengan sampel sebanyak 2 kelas, yaitu XI IPA 1 (Kelas Kontrol) dan XI IPA 2 (Kelas Eksperimen) yang diambil dengan teknik *cluster random sampling*. Perlakuan pada kelompok eksperimen adalah pembelajaran yang menggunakan bahan ajar berbasis konstruktivis metakognitif, sedangkan kelompok kontrol menggunakan buku sekolah elektronik (BSE).

Teknik pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan: 1) metode tes digunakan untuk melihat pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa, 2) metode angket digunakan untuk melihat kesadaran metakognitif siswa.

Instrumen pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes uraian terbuka terkait konsep berjumlah 6 soal dan lembar kuisioner kesadaran metakognitif berisi 30 pertanyaan positif. Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji Independent Sample t-Test menggunakan bantuan *software* SPSS 20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif yang diuji efektivitasnya adalah bahan ajar biologi dengan materi sistem reproduksi manusia. Bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif dikembangkan berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Kompetensi Dasar yang harus dimiliki siswa adalah menjelaskan keterkaitan antara struktur, fungsi, dan proses yang meliputi pembentukan sel kelamin, ovulasi, menstruasi, fertilisasi dan pemberian ASI serta kelainan yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia.

Hasil pengetahuan dan keterampilan metakognisi dan efektivitas bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif yang dikembangkan diuji dengan uji Independent Sample t-Test dan N-Gain.

Pretest

Didapatkan data *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil *Pretest*

No	Kelas	n	Nilai			
			Skor Ideal	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Rerata
1	Kelas Kontrol	25	100	29	54	42,60
2	Kelas Eksperimen	26	100	70	42	54,61

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat rerata *pretest* kelas kontrol adalah 42,60 dan kelas eksperimen adalah 54,61.

Data pada Tabel 1 kemudian dianalisis dengan menggunakan program SPSS 20 untuk menguji normalitas data, sehingga diperoleh hasil uji normalitas *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas *Pretest*

Kelas	<i>Asymp. Sig (2-Tailed)</i>	α	Keputusan	Keterangan
Kelas Kontrol	0,139	0,05	Terima H_0	Normal
Kelas Eksperimen	0,099	0,05	Terima H_0	Normal

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa untuk uji normalitas *pretest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan taraf kepercayaan 5% (α 0,05), nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* untuk kelas kontrol 0,139 > 0,05 dan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* kelas eksperimen 0,099 > 0,05 diperoleh keputusan untuk masing-masing kelas adalah H_0

diterima yang artinya data berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan *evene's test*, untuk menentukan kehomogenan sampel. Berdasarkan hasil uji *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperoleh hasil yang tertera dalam tabel di bawah ini :

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas *Pretest*

Jenis Data	Based on trimmed mean	α	Keputusan	Keterangan
Pretest	0,302	0,05	Terima H_0	Homogen

Berdasarkan Tabel 3 dapat kita lihat, untuk uji homogenitas nilai *Based on trimmed mean pretest* adalah (0,302) dengan taraf kepercayaan 5% (α 0,05). Keputusan yang diperoleh adalah H_0 diterima karena nilai *Based on trimmed mean* adalah $0,302 > 0,05$, maka dapat dikatakan data *pretest* baik untuk kelas kontrol maupun kelas eksperimen berasal dari varian yang homogen.

Setelah data diketahui normal dan homogen, maka dapat diambil keputusan untuk melakukan uji hipotesis yaitu uji independent sample t-Test. Uji hipotesis ini berguna untuk mengetahui apakah data berbeda signifikan atau tidak. Nilai yang dilihat pada uji ini adalah nilai *Sig. (2-tailed)* kemudian dibandingkan dengan taraf kepercayaan 5% (α 0,05). Jika nilai *sig. (2-tailed)* $< 0,05$ maka data berbeda signifikan, jika nilai *sig. (2-tailed)* $> 0,05$ maka data tidak berbeda signifikan. Berikut adalah hasil uji-t data *pretest*:

Tabel 4. Hasil Uji t Data *Pretest*

Jenis Data	Sig (2-Tailed)	α	Keputusan	Keterangan
Pretest	0,000	0,05	Terima H_0	Berbeda Signifikan

Berdasarkan Tabel 4 untuk nilai *Sig. (2-tailed) pretest* pada kelas kontrol dan eksperimen diperoleh hasil 0,000 dengan taraf kepercayaan 5% (α 0,05). Keputusan yang diperoleh adalah H_0 diterima, yang artinya pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa berbeda signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Posttest

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan data rerata *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil *Posttest*

No	Kelas	n	Nilai			
			Skor Ideal	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Rerata
1	Kelas Kontrol	25	100	21	96	60,96
2	Kelas Eksperimen	26	100	64	100	79,38

Berdasarkan Tabel 5 rerata untuk kelas kontrol adalah 60,96, sedangkan rerata untuk kelas eksperimen adalah 79,38. Dari data tersebut selanjutnya diuji normalitas untuk data *posttest* siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengetahui normalitas data. Berikut adalah hasil uji normalitas data *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen:

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas *Posttest*

Kelas	Asymp. Sig (2-Tailed)	α	Keputusan	Keterangan
Kelas Kontrol	0,200	0,05	Terima H_0	Normal
Kelas Eksperimen	0,200	0,05	Terima H_0	Normal

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa untuk uji normalitas keputusan yang didapat adalah H_0 diterima untuk kelas kontrol maupun kelas eksperimen dengan taraf kepercayaan 5% (α 0,05). Karena nilai *Asymp.Sig(2-tailed)* kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah $0,200 > 0,05$ artinya data berdistribusi normal.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan *Levene's test* untuk menentukan kehomogenan data. Berdasarkan hasil uji *posttest* pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen diperoleh hasil dalam tabel berikut:

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas *Posttest*

Jenis Data	Based on trimmed mean	α	Keputusan	Keterangan
Posttest	0,370	0,05	Terima H_0	Homogen

Berdasarkan Tabel 7 hasil uji homogenitas didapat nilai *Based on trimmed mean* pada *levne test* adalah 0,370. Keputusan yang diambil adalah H_0 diterima karena $0,370 > 0,05$. Maka dapat dikatakan bahwa data *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen berasal dari varian yang homogen.

Setelah data *posttest* diketahui data normal dan homogen, maka dapat diambil keputusan untuk melakukan uji lanjutan yaitu uji Independent Samples t-Test. Uji lanjutan ini berguna untuk mengetahui apakah data *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen berbeda signifikan atau tidak. Hasil uji-t kelas kontrol dan kelas eksperimen tertera pada tabel berikut:

Tabel 8. Hasil Uji t Data *Posttest*

Jenis Data	Sig (2-Tailed)	α	Keputusan	Keterangan
Posttest	0,000	0,05	Terima H_0	Berbeda Signifikan

Tabel 8 menunjukkan hasil uji-t dimana nilai *Sig. (2-tailed)* untuk data *posttest* adalah 0,000. Keputusan yang diperoleh adalah H_0 diterima karena $0,000 < 0,05$, maka data berbeda signifikan. Ini artinya pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif berbeda secara signifikan dengan siswa yang menggunakan buku sekolah elektronik.

Hasil penelitian kesadaran metakognisi siswa juga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan kesadaran metakognitif terhadap pengetahuan dan keterampilan metakognitif siswa. Tumbel (2011), memberikan gambaran bahwa siswa berkemampuan akademik tinggi memiliki kesadaran metakognitif yang lebih baik, sehingga dapat digunakan untuk mengontrol proses-proses kognitif dan memiliki kesadaran dalam memotivasi kegiatan belajar yang dilakukan. Hal ini sejalan dengan Peters (2000), bahwa keterampilan metakognitif bermanfaat untuk menjadikan siswa menjadi pebelajar mandiri, karena mendorong mereka menjadi dirinya sendiri serta menjadi penilai atas pemikiran dan pembelajaran sendiri. Fauzi (2009), juga menyatakan bahwa siswa yang terampil dalam menilai sendiri metakognitifnya dan sadar akan kemampuannya dapat berpikir lebih strategis dan lebih baik dari mereka yang tidak sadar dengan kerja sistem mental mereka sendiri, sehingga guru perlu membantu siswa agar sadar akan kemampuan kognitifnya.

Komponen metakognisi yang dikembangkan diadaptasi dari Anderson & Krathwohl (2001); Schraw & Dennison (1994), pengetahuan metakognitif meliputi tentang pengetahuan strategi, pengetahuan tugas-tugas kognitif (meliputi pengetahuan kontekstual dan kondisional), dan pengetahuan diri. Dimana strategi yang digunakan adalah untuk menghafal apa yang dipelajari di kelas atau apa yang dibaca dalam buku dan bahan ajar lain. Pengetahuan tugas merupakan akumulasi pengetahuan tentang tugas-tugas kognisi yang meliputi memahami sumber, tingkat kesulitan, strategi pengembangan, pemecahan masalah dan memilah tugas. Pengetahuan diri, mencakup pengetahuan tentang kekuatan dan kelemahan diri sendiri dalam kaitannya dengan kognisi dan belajar. Sementara Regulasi tentang kognisi atau keterampilan metakognisi mengacu pada serangkaian kegiatan yang membantu mengontrol belajar siswa yang terdiri dari perencanaan, monitoring, dan evaluasi.

Setelah diimplementasikan dengan menggunakan bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif pada kelas eksperimen dan menggunakan buku sekolah elektronik pada kelas kontrol. Berdasarkan analisis data hasil penelitian, pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa pada kelompok eksperimen berbeda dengan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa pada kelompok kontrol. Dengan adanya perbedaan penggunaan sumber belajar ini ternyata memberikan pengaruh yang baik. Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa. Siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif lebih terbimbing dan terpacu untuk mengembangkan kemampuan metakognisi yang dimiliki secara komprehensif dibanding siswa yang menggunakan bahan ajar yang digunakan di sekolah. Hal ini terlihat pada Tabel 5 dengan rerata *posttest* kelas kontrol 60,96 dan kelas eksperimen 79,38. Setelah dilakukan uji normalitas, homogenitas dan uji-t keputusan yang diambil adalah H_0 diterima, ini artinya pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa yang

menggunakan bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif berbeda secara signifikan dengan siswa yang menggunakan buku sekolah elektronik. Dengan menggunakan bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif memberikan pengaruh yang baik bagi hasil pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa. Ini terbukti dengan naiknya hasil *posttest* siswa dan proses belajar.

Berdasarkan rerata hasil tes menunjukkan bahwa pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa kelompok eksperimen lebih baik dibanding kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan bahan ajar berbasis konstruktivis metakognitif pada kelompok eksperimen dapat mengembangkan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa. Sejalan dengan penelitian Antika (2015), menunjukkan bahwa modul berbasis konstruktivis metakognitif materi sistem imun sangat membantu belajar siswa dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan metakognisi siswa. Selain itu, Penelitian Onu (2012), menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa yang mendapatkan pelatihan metakognitif lebih baik dibandingkan dengan siswa yang tidak mendapatkan pelatihan metakognitif. Penelitian Dehghani (2011), menyatakan bahwa analisis konsep yang dipelajari dan dilakukan secara komprehensif dapat melatih siswa untuk berpikir tingkat tinggi. Hasil penelitian yang juga berhubungan dengan keterampilan metakognisi menyatakan bahwa melalui metakognisi siswa mampu menjadi pebelajar mandiri dan dapat meningkatkan hasil belajar secara nyata (Susantini, 2004).

Proses refleksi merupakan pilar utama dalam strategi berpikir metakognitif yang dapat diwujudkan melalui jurnal belajar yang terdapat pada bahan ajar dari setiap topik yang sedang dipelajari. Jurnal belajar menjadi wadah untuk mengembangkan strategi berpikir metakognitif karena siswa mampu mendiagnosis kelebihan dan kelemahan yang dimilikinya dalam belajar sehingga dapat mengoptimalkan hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa dengan pemberian masalah pada kelas eksperimen yang menggunakan bahan ajar berbasis konstruktivis dan kelas kontrol yang menggunakan bahan ajar yang digunakan di sekolah. Hal ini didukung pula oleh hasil penelitian Goodnough & Cashion (2003), menyatakan bahwa *Problem based learning* memberikan siswa masalah nyata dan dalam proses usaha mereka memecahkan masalah tersebut sehingga siswa mendapatkan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan atas masalah itu. Selain itu, Penelitian Keiichi (2000), menunjukkan bahwa metakognisi memainkan peranan penting dalam menyelesaikan masalah dan siswa lebih terampil memecahkan masalah jika mereka memiliki pengetahuan metakognisi.

N-Gain

Di bawah ini merupakan hasil *N-Gain* pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Rekapitulasi Hasil *N-Gain*

No	Kelas	Postest	Pretest	Gain	N-Gain
1	Kelas Kontrol	60,96	42,60	18,36	0,31
2	Kelas Eksperimen	79,38	54,61	24,77	0,57

Berdasarkan data yang diperoleh pada Tabel 9 dapat dilihat rerata *N-Gain* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Nilai rerata *N-Gain* pada kelas eksperimen adalah 0,57 kategori sedang dan pada kelas kontrol adalah 0,31 kategori rendah. Maka dapat disimpulkan bahwa *N-Gain* pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan *N-Gain* pada kelas kontrol.

Terjadinya peningkatan nilai *N-Gain* menunjukkan terjadinya peningkatan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif dibandingkan dengan siswa yang menggunakan buku sekolah elektronik. Peningkatan tersebut menunjukkan efektivitas penggunaan bahan ajar. Hal tersebut didukung oleh nilai *N-Gain* yang menunjukkan bahwa pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis metakognitif lebih baik dibandingkan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa yang menggunakan bahan ajar yang digunakan di sekolah. Dengan demikian, bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif efektif untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa.

Efektivitas bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif ini tercermin juga dari respon positif guru dan siswa terhadap bahan ajar yang digunakan. Bahan ajar yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan metakognisi juga merupakan bahan ajar yang bersifat “mandiri”. Hal ini berarti bahwa bahan ajar tersebut dapat

dipelajari oleh siswa secara mandiri karena sistematis dan lengkap serta terdapat jurnal belajar didalamnya sehingga siswa dapat mengetahui kelemahan dan kelebihan yang dimilikinya dalam belajar. Siswa juga memiliki tanggung jawab secara mandiri dalam penguasaan materi.

Kemampuan siswa dalam penguasaan materi harus didukung oleh kemampuan akademik siswa. Siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi akan memiliki kecepatan berpikir yang lebih tinggi pula (Dehghani, 2011). Kemampuan dalam penguasaan materi dalam proses belajar akan membantu siswa dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikirnya. Oleh karena itu, bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif akan lebih mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa jika diterapkan pada proses pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis dinyatakan bahwa kelas kontrol yang memiliki pengetahuan dan keterampilan metakognisi rendah dapat meningkat jika diberi bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif. Hal ini berkaitan dengan bahan ajar yang dapat siswa gunakan dengan mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, bersifat mandiri yang dapat memberdayakan kemampuan metakognitif yang dimilikinya dan membantu siswa dalam proses belajarnya.

Keefektifan bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif yang diujicobakan ini terkait dengan karakteristik bahan ajar yang digunakan. Karakteristik tersebut yaitu (a) disajikan dengan tema tertentu; (b) bahan ajar yang dikembangkan lebih bermakna karena dalam pembelajaran siswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dan menghubungkannya dengan konsep lain yang mereka pahami; (c) meningkatkan kemampuan berpikir dan penguasaan konsep pada siswa; (d) melatih kemandirian belajar; (e) menekankan pemantauan dan tanggung jawab diri siswa, sehingga dapat mengatur dirinya untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi tujuan pembelajaran. Selain kelebihan, bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif juga mengalami kekurangan. Kekurangan tersebut adalah membutuhkan waktu cukup banyak agar siswa mampu menemukan sendiri konsepnya.

SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rerata nilai pengetahuan dan keterampilan metakognisi pada siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif dengan siswa yang menggunakan buku sekolah elektronik dan terdapat perbedaan nilai yang signifikan pada hasil pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa. Peningkatan hasil belajar dapat dilihat dari rerata *N-Gain* pada kelas eksperimen 0.57 kategori sedang dan pada kelas kontrol 0.31 kategori rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif efektif untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa.

Atas dasar kesimpulan hasil penelitian, maka disarankan dalam kegiatan belajar terutama biologi, guru dapat menggunakan bahan ajar berbasis konstruktivis-metakognitif yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa. Selain itu, dalam mengajarkan siswa, sebaiknya mempertimbangkan pemberian motivasi dan kesadaran akan tujuan belajar yang harus dicapai sehingga dapat mendorong siswa untuk melibatkan pengetahuan dan keterampilan metakognisi dalam proses pembelajaran.

Bagi peneliti, diharapkan bagi peneliti selanjutnya agar menjadi acuan dalam mengembangkan bahan ajar yang berpotensi meningkatkan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa, tidak hanya materi sistem reproduksi manusia di SMA tetapi juga pada pembelajaran konsep biologi lainnya dan dalam jenjang tingkat pendidikan yang lain.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Dr. Phil. H. Ari Widodo, M.Ed. yang membimbing dan mengarahkan peneliti selama proses penelitian dan penulisan. Seluruh pihak sekolah khususnya guru Biologi SMAN 1 Bojonegara, Kabupaten Serang yang membantu dalam proses penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

Anderson, L. W. & Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy For Learning Teaching And Assessing. A Revision Of Bloom's Taxonomy Of Education Objectives*. New York: Addison Wesley.

- Antika, Rindi Novitari. (2015). *Pengembangan Modul Berbasis Konstruktivis-Metakognitif Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Metakognisi Siswa Kelas XI SMA*. Unpublished Master Thesis, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Degrave, W. S., Boshuizen, H. P. A. & Schmidt, H. G. (1996). Problem Based Learning: Cognitive And Metacognitive Processes During Problem Analysis. *Journal Instructional Science*, 78(40), pp. 279-288.
- Dehghani, M. (2011). Relationship Between Students' Critical Thinking And Self-Efficacy Beliefs In Ferdowsi University Of Mashhad, Iran. *Procedia Social And Behavioral Sciences*, 15, pp. 2952-2955.
- Fauzi, M. (2009). Peranan Kemampuan Metakognitif Dalam Pemecahan Masalah Matematika Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan*, 10(1), pp. 153-160.
- Goodnough, K. & M. Cashion. (2003). Fostering Inquiry Through Problem-Based Learning. *The Science Teacher*, 70(6), pp. 21-25.
- Keiichi, Shigematsu. (2000). *Metacognition In Mathematics Education. Mathematics Education In Japan*. Japan: JSME.
- Mondobar, Lucinda P. (2013). *Penerapan Model Quantum Teaching Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif Dan Kemampuan Metakognitif Materi Alat Optik Siswa SMA*. Unpublished Master Thesis, Program Magister Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Onu V. C. (2012). "Effect of Training in Math Metacognitive Strategy on Fractional Achievement of Nigerian Schoolchildren". *Earlier title: US-China Education Review*, pp. 316-325.
- Peters, M. (2000). Does constructivist epistemology have a place in nurse education. *Journal of nursing education*, 39(4), pp. 166-170.
- Septiyana, Kikie., Prasetyo, Anderas Priyono Budi., Christijanti, Wulan. (2013). Jurnal Belajar Sebagai Strategi Berpikir Metakognitif Pada Pembelajaran Sistem Imunitas. *Journal Of Biology Education*, 2(1), pp. 1-9.
- Susantini, E. (2004). *Memperbaiki Kualitas Proses Belajar Genetika Melalui Strategi Metakognitif Dalam Pembelajaran Kooperatif Pada Siswa Smu*. Unpublished Master Disertasi, Universitas Negeri Malang.
- Toharudin, U. (2010). *Kajian Pengembangan Bahan Ajar Berorientasi Literasi Sains Untuk Pendidikan Dasar*. Unpublished Master Disertasi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Tumbel, M.F. (2011). *Pengaruh strategi pembelajaran kooperatif script plus problem posing terhadap keterampilan metakognitif, kemampuan berpikir dan pemahaman konsep pada siswa berkemampuan akademik tinggi dan rendah pada SMA di Kota Bitung*. Unpublished Master Disertasi, Universitas Negeri Malang.
- Wati, Hanifah Mustika., Susantini, Ebdang., Yuni Sri Rahayu. (2015). Validitas Bahan Ajar Berbasis Metakognitif Pada Materi Anabolisme Karbohidra. *E-Journal*, 4(3), pp. 957-962.
- Widianingsih, Anugrah Ayumaharani. (2015). *Pengaruh Strategi Metakognisi terhadap Penguasaan Konsep dan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI dalam Pembelajaran Sistem Reproduksi Manusia*. Unpublished Master Thesis, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Widodo, A. (2007). Konstruktivisme dan Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 64(13).