

PENGARUH PENERAPAN STRATEGI *PEER ASSISTED LEARNING* (PAL) TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS MAHASISWA DALAM PERKULIAHAN MORFOLOGI TUMBUHAN

Sariwulan Diana

Departemen Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung
Email: sariwulwul@yahoo.co.id

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh penerapan strategi *Peer Assisted Learning* (PAL) dalam perkuliahan Morfologi Tumbuhan, yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains mahasiswa. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan rancangan quasi eksperimental jenis *pretest posttest control group design*. Rancangan tersebut mencakup satu kelompok mahasiswa yang diberi pretes (tes yang dilakukan sebelum perlakuan PAL) yang kemudian dilanjutkan dengan mengobservasi proses perlakuan PAL dan diakhiri postes. Satu kelompok mahasiswa lainnya (kontrol) hanya diberi pretes dan diakhiri postes. Instrumen penelitian meliputi angket untuk menjangkau tutor, seperangkat soal pretes, soal responsi, soal postes dan angket tentang respon mahasiswa terhadap program PAL yang dilakukan. Penerapan strategi PAL berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan literasi sains mahasiswa dalam perkuliahan Morfologi Tumbuhan ($t_{hitung} > t_{tabel}$). Peningkatan literasi sains mahasiswa pada kelas eksperimen termasuk kategori sedang ($N-gain$ 0,4) dan rendah ($N-gain$ 0,1) pada kelas kontrol. Semua mahasiswa merespon positif terhadap strategi PAL yang dilakukan.

Kata kunci: *Peer Assisted Learning*, Literasi Sains, Morfologi Tumbuhan

ABSTRACT

Research on the effect *Peer Assisted Learning* (PAL) strategy implementation in Plant Morphology Course, which aims to improve students' scientific literacy has been done. This study used an experimental method, with a quasi experimental pretest posttest control group design. The draft includes a group of students given a pretest (tests performed before PAL treatment) which is then followed by observing the PAL treatment process and posttest. One other student group (control) was observe only by pretest and posttest. The research instruments include a questionnaire to solicit tutor, a set of pretest and posttest questions, tutorial, and questionnaires about student response to the PAL program. Implementation of the PAL strategy significantly effected students' scientific literacy ability ($t_{calc.} > t_{table}$). Students' scientific literacy ability were increased with moderate category ($N-gain$ 0.4) in the experimental class and lower category ($N-gain$ 0.1) in the control class. All students respond positively to the PAL strategy.

Keywords: *Peer Assisted Learning*, Science Literacy, Plant Morphology

PENDAHULUAN

Kualitas pendidikan Indonesia khususnya dalam kemampuan literasi sains siswa di kancah internasional masih sangat rendah, terbukti dari hasil skor *Programme for International Student Assesment* (PISA) yang berada pada urutan ke-64 dari 65 negara (OECD, 2013; Puspaningtyas *et al.*, 2015; Shi *et al.*, 2016). Menurut Jäppinen (2005, dalam Stacey, 2011) keberhasilan siswa Finlandia dalam meraih prestasi terbaik PISA adalah faktor yang bersumber dari guru. Begitu pula kesuksesan literasi matematika Jepang dalam *Trends in International Mathematics and*

Science Study (TIMSS), sangat menekankan peningkatan kualitas kompetensi guru (Stacey, 2011). Menurut Udompong *et al.* (2014) kemampuan menguasai materi dan elemen literasi sains ini sangat diperlukan calon guru agar mampu menggunakan metode yang tepat dalam mengembangkan literasi sains di kelas. Oleh karena itu salah satu upaya untuk mengatasi keterpurukan kualitas pendidikan IPA adalah dengan meningkatkan kompetensi guru IPA dan calon guru IPA termasuk didalamnya calon guru Biologi, khususnya dalam kemampuan literasi sains, karena pada saatnya calon guru IPA tersebut akan membe-

lajarkan IPA melalui aspek-aspek literasi sains kepada peserta didik.

Dalam penelitian ini diungkap pengaruh penerapan strategi pembelajaran yang melibatkan tutor sebaya, yang disebut *Peer Assisted Learning* (PAL) terhadap peningkatan kemampuan literasi sains mahasiswa calon guru Biologi dalam pembelajaran mata kuliah Morfologi Tumbuhan. Pada awalnya PAL memang dilakukan untuk menanggapi kritikan terhadap kegagalan dalam literasi numerasi dan literasi sains sehingga menuntut dikembangkannya suatu sistem untuk mentransfer keterampilan yang relevan (Topping dan Ehly, 1998). Strategi PAL dapat diterapkan secara terstruktur di dalam ruang kelas dan terpantau langsung oleh pengajar, atau bahkan tidak dibatasi waktu dan tempat (Tessier, 2007; Longaretti *et al.*, 2010). Dengan demikian penerapan strategi PAL sangat memungkinkan untuk terjadinya *scaffolding* literasi sains yang berarti di kalangan mahasiswa calon guru Biologi dalam mempelajari materi Morfologi Tumbuhan.

Beberapa keunggulan PAL sudah terbukti dalam membantu keberhasilan praktikum Fisiologi Tumbuhan (Diana dan Rustaman, 2010), meningkatkan kualitas praktikum Botani Phanerogamae (Diana *et al.*, 2011a), praktikum Fisiologi Tumbuhan (Diana *et al.*, 2011b; Diana *et al.*, 2012b; Diana, 2014a), praktikum Anatomi Tumbuhan (Diana, 2014a, Diana *et al.*, 2015b), dan praktikum Morfologi Tumbuhan (Diana *et al.*, 2011b; Diana *et al.*, 2012a; Diana, 2014a). Penerapan PAL juga dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa pada mata kuliah Embriologi Tumbuhan (Diana, 2014b). PAL juga merupakan strategi yang efektif dalam memberdayakan mahasiswa disamping meningkatkan prestasi belajarnya (Horvath, 2011; Abedini *et al.*, 2013). Begitu pula menurut Longaretti *et al.* (2010) bahwa salah satu keuntungan PAL adalah meningkatkan motivasi dan mengembangkan kualitas proses belajar.

Literasi sains merupakan kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi permasalahan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, untuk memahami dan membuat keputusan tentang alam dan perubahannya sebagai akibat aktivitas manusia (Lokan *et al.*, 2008). Menurut Fives *et al.* (2014) aspek literasi sains terdiri dari peran sains, berpikir dan bekerja secara ilmiah, sains dan masyarakat, matematika dalam sains serta motivasi dan kepercayaan terhadap sains. Semua aspek literasi

sains tersebut disusun dalam perangkat asesmen yang disebut *scientific literacy assessment* (SLA). Beberapa studi dengan menggunakan SLA yang sudah dimodifikasi menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa SMP se-kabupaten Sumedang masih kurang sekali (Rachmatulloh *et al.*, 2016), begitu pula pada siswa SMA di kota Bandung (Diana *et al.*, 2015a). Bahkan di kalangan mahasiswa calon guru Biologi dalam mata kuliah Fisiologi Tumbuhan, juga menunjukkan kemampuan literasi sains yang masih sangat rendah, meskipun demikian kemampuan tersebut berpotensi untuk ditingkatkan melalui penerapan strategi PAL (Diana, 2016).

Studi tentang kemampuan literasi sains siswa maupun mahasiswa dengan menggunakan instrumen literasi sains selain SLA, telah banyak dielaborasi. Putra *et al.* (2016) mengemukakan bahwa para calon guru Madrasah Ibtidaiyah di Jawa Barat menunjukkan adanya masalah dalam proses dan hasil belajar sains. Siswa SMA Ngawi dan Madiun yang dites menggunakan *Nature of Science Literacy Test* menunjukkan kemampuan literasi sains yang sangat rendah (Ariyanti *et al.*, 2016).

Banyak usaha yang telah dilakukan para ahli dalam meningkatkan kemampuan literasi sains, diantaranya adalah dengan mengembangkan asesmen, merevisi kurikulum dan mengaplikasikan instrumentasi berbasis riset (Surpluss *et al.*, 2014). Selain itu berbagai penerapan model pembelajaran digunakan untuk meningkatkan literasi sains siswa, seperti *Guided Discovery* dan *Problem Base Learning* (Ardianto & Rubini, 2016), *Levels of Inquiry* (Arief, 2015), *Guided Inquiry* (Putra *et al.*, 2016), *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) (Khaeroningtyas *et al.*, 2016), pengajaran berbasis literasi sains (Widiyanti *et al.*, 2015) dan *Cooperative Learning* (Ekohariadi, 2009). Puspaningtyas *et al.* (2015) juga berhasil mengembangkan buku teks sains berbasis aspek literasi sains. Selama ini belum terungkap tentang pengaruh penerapan strategi PAL terhadap kemampuan literasi sains mahasiswa calon guru Biologi dalam perkuliahan Morfologi Tumbuhan.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen, dengan rancangan jenis *nonequivalent control group design*. Rancangan tersebut mencakup satu kelompok maha-

siswa yang diberi pretes (tes yang dilakukan sebelum perlakuan PAL) yang kemudian dilanjutkan dengan mengobservasi proses perlakuan PAL dan diakhiri postes (soal postes berbeda dengan soal pretes, tetapi kontennya sama). Satu kelompok mahasiswa lainnya (kontrol) hanya diberi pretes dan diakhiri postes, tanpa perlakuan PAL.

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Departemen Pendidikan Biologi Program Pendidikan Biologi angkatan tahun 2013 kelas A (sebagai kelompok kontrol) dan kelas B (sebagai kelompok perlakuan) yang sedang mengontrak mata kuliah Morfologi Tumbuhan pada semester genap tahun 2014/2015. Instrumen penelitian meliputi angket untuk menjaring tutor, seperangkat soal pretes berbentuk *essay* antara lain tentang morfogenesis serta hormon tumbuhan yang memuat aspek-aspek literasi sains menurut Fives *et al.* (2014). Instrumen yang digunakan dalam melaksanakan strategi PAL adalah seperangkat soal *essay* tentang materi dan aspek yang sama seperti pada soal pretes, tetapi wacananya berbeda dengan soal pretes. Instrumen lainnya adalah soal postes yaitu seperangkat soal pilihan ganda untuk mengonfirmasi hasil responsi dalam PAL dengan wacananya sama dengan soal pretes. Instrumen berikutnya adalah angket yang dibagikan kepada mahasiswa tentang tanggapannya terhadap program PAL yang dilakukan.

Program PAL yang diberikan diawali dengan berdiskusi antara dosen pengampu mata kuliah Morfologi Tumbuhan dengan para ketua kelompok (tutor yang sebelumnya sudah dipilih berdasarkan prestasi akademik yang tertinggi dan hasil sosiogram kelas), mengenai hasil pretes dan jawaban soal pretes yang diharapkan. Dosen pengampu mata kuliah Morfologi Tumbuhan tersebut mengonfirmasi jawaban yang paling benar dari para tutor dan menggiring secara tidak langsung pada jawaban yang diharapkan. Tahap ini juga merupakan PAL yang terjadi antara dosen dan para tutor.

Tahap program PAL selanjutnya adalah terjadinya interaksi antara para tutor dengan *tutee*-nya di kelas membahas tentang soal-soal responsi berbekal hasil PAL dosen tutor, dengan intervensi dosen sekecil mungkin, dosen hanya memantau dari jarak jauh. Setelah PAL diimplementasikan, semua mahasiswa ditugaskan untuk menjawab seperangkat soal esai responsi

tersebut, selanjutnya dilakukan postes untuk mengevaluasi hasil responsi dalam PAL menggunakan perangkat soal pilihan ganda tetapi kontennya masih sama.

Untuk mengungkap peningkatan penguasaan literasi sains pada mahasiswa, maka dihitung uji *Normalized-gain* (*N-gain*) dan tingkat kategorinya dengan menggunakan rumus dari Hake (1999), yang ditulis sebagai berikut.

$$N-gain = \frac{(\text{Skor postes} - \text{Skor pretes})}{(\text{Skor maksimal} - \text{Skor pretes})}$$

Nilai *N-gain* yang diperoleh dikategorikan yakni $N-gain > 0,7$ (Skor tinggi), $0,3 > N-gain > 0,7$ (Skor sedang), dan $N-gain < 0,3$ (Skor rendah). Skor *N-gain* yang diperoleh pada kelas kontrol diperbandingkan dengan skor *N-gain* pada kelas perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukan PAL (pretes), rerata kemampuan literasi sains mahasiswa dalam mata kuliah Morfologi Tumbuhan masih sangat kurang, yaitu sebesar 43,7 pada kelas kontrol dan 43,1 pada kelas perlakuan (Tabel 1). Pretes pada kedua kelas ini tidak berbeda nyata dengan nilai $t_{hitung} = 0,4283 < t_{tabel} = 3,406$ ($p = 0,001$). Hasil ini bersesuaian dengan hasil penelitian literasi sains lainnya yaitu pada siswa SMA di kota Bandung masih rendah (Diana *et al.*, 2015a), bahkan pada siswa SMP se-kabupaten Sumedang sangat rendah (Rachmatulloh *et al.*, 2016).

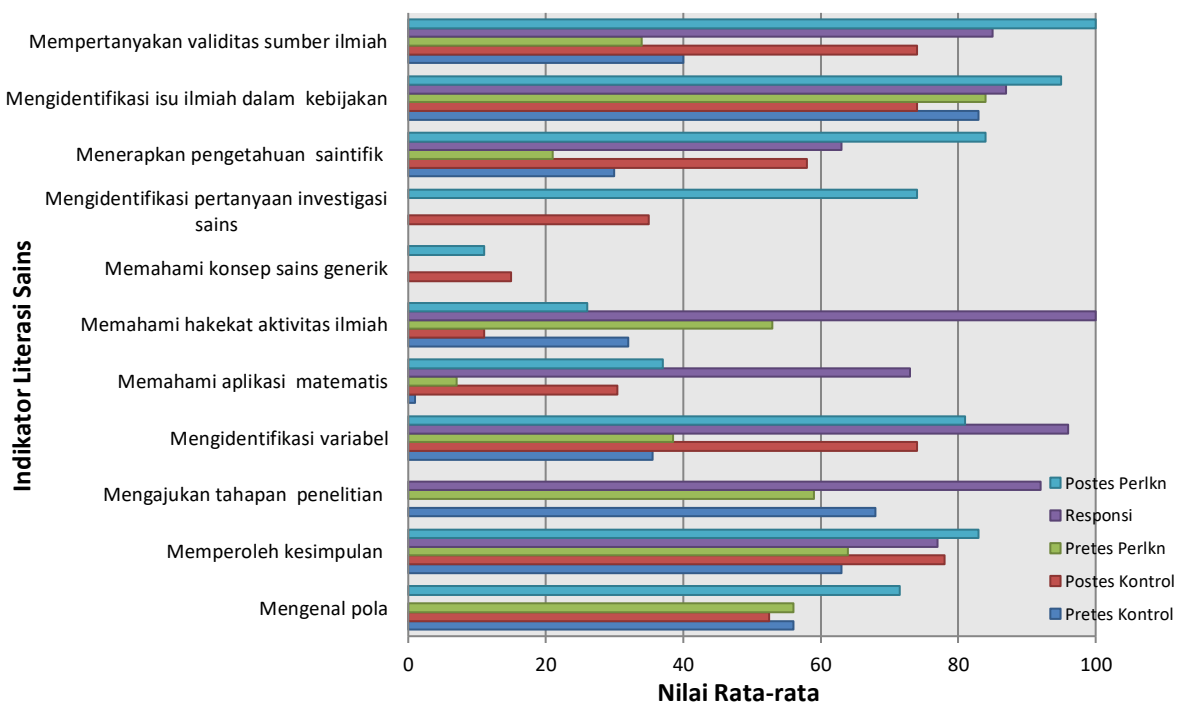
Kemampuan literasi sains yang paling tinggi dalam pretes ini adalah dalam indikator mengidentifikasi isu ilmiah yang melandasi keputusan kebijakan yang merupakan salah satu aspek sains dan masyarakat, dengan nilai berturut-turut 83 dan 84 (dari skala 100) pada kelas kontrol dan kelas perlakuan.

Kemampuan literasi sains yang paling rendah dalam pretes ini adalah dalam indikator memahami aplikasi matematika dalam sains yang merupakan salah satu aspek matematika dan sains, dengan nilai berturut-turut 1 dan 7 (dari skala 100) pada kelas kontrol dan kelas perlakuan (Tabel 1; Gambar 1). Umumnya mahasiswa belum dapat menginterpretasi grafik hasil penelitian yang menampilkan hubungan suatu variabel terhadap dua variabel lainnya.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Pembelajaran

| No. Soal | | | Aspek Literasi Sains & Indikatornya | Nilai Penguasaan Mahasiswa (%) | | | | |
|----------|---------|-----------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|-----------------|------------|------------|
| Pretes | R | Postes | | Kelas Kontrol | | Kelas Perlakuan | | |
| | | | | Pretes | Postes | Pretes | Responsi | Postes |
| | | | Berpikir dan bekerja secara ilmiah: | | | | | |
| 1 | - | 1 | Mengenal pola | 56 | 40, 65 | 56 | - | 60, 83 |
| 2, 13 | 4 | 2, 14 | Memperoleh/mengevaluasi kesimpulan berdasarkan bukti | 55, 71 | 78 | 52, 76 | 77 | 83 |
| 3 | 1,2 | - | Mengajukan tahapan kritis dalam desain penelitian | 68 | - | 59 | 90, 94 | - |
| 4, 5 | 3 | 4 | Mengidentifikasi variabel penelitian | 33, 38 | 74 | 41, 36 | 96 | 81 |
| | | | Matematika dan sains: | | | | | |
| 6 | 5 | 5, 6 | Memahami aplikasi matematika dalam sains | 1 | 33, 28 | 7 | 73 | 60, 14 |
| | | | Peran sains: | | | | | |
| 7 | 6 | 7 | Memahami hakekat usaha/aktivitas ilmiah | 32 | 11 | 53 | 100 | 26 |
| - | - | 3 | Memahami konsep sains generik | - | 15 | - | - | 11 |
| - | - | 9 | Mengidentifikasi pertanyaan yang dapat dijawab melalui investigasi sains | - | 35 | - | - | 74 |
| | | | Sains dan masyarakat: | | | | | |
| 8, 9, 11 | 7,8, 10 | 8, 10, 12 | Menerapkan pengetahuan saintifik dalam kehidupan sehari-hari | 29, 17, 45 | 28, 80, 67 | 30, 20, 12 | 93, 20, 77 | 64, 95, 95 |
| 10 | 9 | 11 | Mengidentifikasi isu ilmiah yang melandasi keputusan kebijakan | 83 | 74 | 84 | 87 | 95 |
| 12 | 11 | 13 | Mempertanyakan validitas sumber laporan ilmiah | 40 | 74 | 34 | 85 | 100 |
| | | | Rerata | 43,7 | 50,1 | 43,1 | 81,0 | 67,2 |
| | | | N-gain | 0,1 | | 0,4 | | |

Keterangan: R: Responsi; -:Tidak ada data.



Gambar 1. Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa.

Dari hasil wawancara kepada mahasiswa, umumnya mahasiswa tidak terbiasa menginterpretasi grafik yang menunjukkan hubungan tiga variabel. Mereka biasanya hanya membaca grafik yang menunjukkan hubungan dua variabel saja, yaitu sumbu X sebagai variabel bebas dan sumbu Y sebagai variabel terikat, atau sebaliknya.

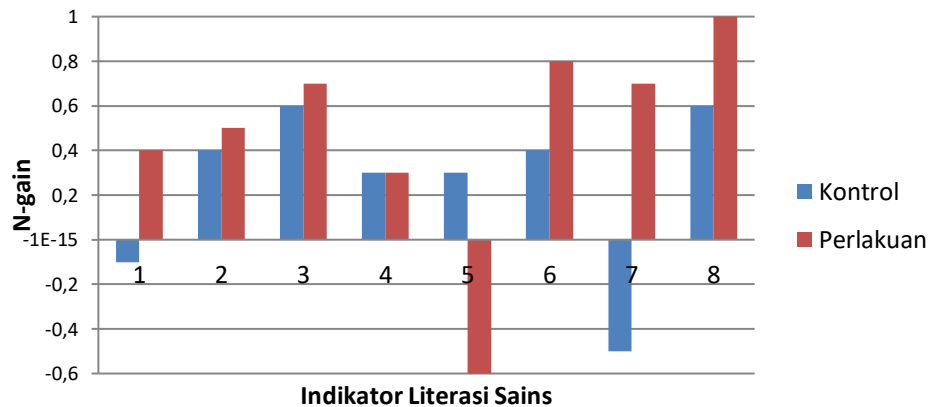
Dari hasil responsi setelah dilakukan PAL, kemampuan literasi sains mahasiswa secara umum meningkat signifikan dengan nilai t hitung = 15.8682 > $t_{tabel} = 3.406$ ($p = 0.001$; $p < 0,05$), dari rerata "kurang sekali" pada pretes menjadi "baik" pada responsi (Tabel 1). Kemampuan

literasi sains mahasiswa yang "sangat baik" dalam responsi adalah memahami hakekat usaha atau aktivitas ilmiah (sebagai bagian dari aspek peran sains), mengidentifikasi variabel penelitian dan mengajukan tahapan kritis dalam desain penelitian (sebagai bagian dari aspek berpikir dan bekerja secara ilmiah).

Hal yang paling menarik pada hasil penelitian ini adalah dari hasil responsi kemampuan memahami hakekat usaha/aktivitas ilmiah sangat tinggi yaitu mencapai nilai 100, tetapi mengalami penurunan capaian dari pretes (53) ke postes (26) (Tabel 1; Gambar 1), akibatnya *N-gain*-nya menurun (Tabel 2; Gambar 2).

Tabel 2. Rekapitulasi *N-Gain* Setiap Indikator Literasi Sains

| Aspek Literasi Sains & Indikatornya | <i>N-gain</i> | |
|----------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|
| | Kelas Kontrol | Kelas Perlakuan |
| Berpikir dan bekerja secara ilmiah: | | |
| Mengenal pola | -0,1 | 0,4 |
| Memperoleh/mengevaluasi kesimpulan berdasarkan bukti | 0,4 | 0,5 |
| Mengidentifikasi variabel penelitian | 0,6 | 0,7 |
| Matematika dan sains: | | |
| Memahami aplikasi matematika dalam sains | 0,3 | 0,3 |
| Peran sains: | | |
| Memahami hakekat usaha/aktivitas ilmiah | -0,3 | -0,6 |
| Sains dan masyarakat: | | |
| Menerapkan pengetahuan saintifik dalam kehidupan sehari-hari | 0,4 | 0,8 |
| Mengidentifikasi isu ilmiah yang melandasi keputusan kebijakan | -0,5 | 0,7 |
| Mempertanyakan validitas sumber laporan ilmiah | 0,6 | 1,0 |
| Rerata | 0,1 | 0,4 |



Keterangan : 1) Mengenal pola, 2) Memperoleh/mengevaluasi kesimpulan berdasarkan bukti, 3) Mengidentifikasi variabel penelitian, 4) Memahami aplikasi matematika dalam sains, 5) Memahami hakekat usaha/aktivitas ilmiah, 6) Menerapkan pengetahuan saintifik dalam kehidupan sehari-hari, 7) Mengidentifikasi isu ilmiah yang melandasi keputusan kebijakan, 8) Mempertanyakan validitas sumber laporan ilmiah

Gambar 2. Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa (*N-Gain*) Per Indikator.

Dalam pretes karena pertanyaan diajukan dalam bentuk soal *essay*, mahasiswa dapat menjawabnya dengan bahasanya sendiri. Dalam responsi, mereka menjawabnya secara tertulis *essay* tetapi dengan bahasa yang hampir seragam. Ketika dilakukan postes, pertanyaan yang sama diajukan dalam bentuk soal pilihan ganda, ternyata sekitar seperempat kelas saja yang dapat memilih jawaban yang tepat. Tampaknya mahasiswa kurang dapat mencermati hakekat aktivitas ilmiah pengendalian variabel yang tertera dalam kalimat *option*. Hal ini menunjukkan bahwa kecermatan dalam memahami soal tidak dapat mudah *dishare* dari tutor kepada *tutee*, atau sesama *peer*. Juga bentuk soal dari *essay* yang jawabannya agak terbuka terhadap subjektivitas sangat berbeda efeknya dengan bentuk soal pilihan ganda yang seolah-olah buah pikiran yang menjawab soal harus 'sejalan' dengan pikiran penyusun soal.

Pada soal no. 3 dalam responsi yang memuat indikator literasi sains mengidentifikasi variabel penelitian, ternyata mahasiswa dapat mengemukakan variabel bebas dan variabel terikat dari suatu grafik hasil penelitian dengan kategori "sangat baik". Indikator literasi sains lainnya yang sudah dikuasai mahasiswa dalam kategori "sangat baik" dalam responsi adalah mengajukan tahapan kritis dalam desain penelitian, yang dijangar dalam soal no. 1 dan 2, masing-masing berturut-turut menuntut mahasiswa mengajukan tujuan dan cara kerja dari suatu grafik hasil penelitian. Kemampuan literasi sains yang masih "kurang sekali" dalam responsi adalah salah satu soal yang memuat indikator menerapkan pengetahuan saintifik dalam kehidupan sehari-hari, yaitu soal no. 8 yang meminta mahasiswa memberikan usul tentang kriteria tumbuhan yang tepat untuk menyiapkan taman sekaligus halaman gedung yang dapat menampung banyak kendaraan untuk parkir. Sebagian besar mahasiswa mengusulkan tumbuhan yang tepat untuk ditanam di taman halaman gedung yang dapat menampung banyak kendaraan untuk parkir adalah pohon-pohon yang bercabang monopodial. Jawaban yang paling tepat adalah pohon yang bercabang ortotrop atau bahkan tidak bercabang. Bila jawabannya monopodial saja kurang tepat, karena bisa saja percabangannya plagiotrop.

Mengidentifikasi isu ilmiah yang melandasi keputusan kebijakan merupakan kemampuan literasi sains yang paling tinggi peningkatannya melalui strategi PAL, yang tampak dari

perbedaan nilai *N-gain* antara -0.5 pada kelas kontrol dengan 0.7 pada kelas eksperimen (Tabel 2; Gambar 2). Pada kelas eksperimen ketika pembekalan tutor, jawaban yang diinginkan pada soal-soal dapat dikonfirmasi, walaupun jawaban tersebut harus berasal dari para tutor dan bukan dari dosen. Pada kelas kontrol, ketepatan jawaban tersebut tidak ada penekanan kembali.

Dari Gambar 2 tampak bahwa hampir semua indikator kemampuan literasi sains yang diujikan kepada mahasiswa pada perkuliahan Morfologi Tumbuhan mengalami peningkatan. Rerata peningkatan kemampuan literasi sains pada kelas kontrol masih termasuk "rendah" (*N-gain* 0,1) sedangkan pada kelas perlakuan sudah termasuk kategori "sedang" (*N-gain* 0,4) (Tabel 1). Hasil uji t terhadap data postes dari kedua kelas, menunjukkan perbedaan yang berarti berdasarkan nilai $t_{hitung} = 6.5589 > t_{tabel} = 3.460$ ($p = 0.001$). Peningkatan yang "tinggi" diperoleh melalui penerapan strategi PAL pada indikator literasi sains mengidentifikasi variabel penelitian, menerapkan pengetahuan saintifik dalam kehidupan sehari-hari, mengidentifikasi isu ilmiah yang melandasi keputusan kebijakan dan mempertanyakan validitas sumber laporan ilmiah (Tabel 2; Gambar 2). Peningkatan yang masih kategori "sedang" yang diperoleh melalui penerapan strategi PAL, adalah pada indikator mengenali pola, dan memperoleh/mengevaluasi kesimpulan berdasarkan bukti. Kemampuan literasi sains mahasiswa yang masih "rendah" sekalipun sudah menggunakan strategi PAL adalah memahami aplikasi matematika dalam sains dan bahkan terjadi penurunan pada indikator memahami hakekat usaha/aktivitas ilmiah.

Secara keseluruhan peningkatan kemampuan literasi sains mahasiswa calon guru Biologi melalui penerapan strategi PAL dalam kategori sedang, hampir bersesuaian dengan hasil penelitian Ekohariadi (2009) yang memperlihatkan korelasi positif antara kegiatan *cooperative learning dan modelling* (dalam hal ini *peer teaching*) dengan kemampuan literasi sains siswa. Kemampuan literasi sains siswa SMP Pematang juga meningkat signifikan melalui penerapan pengajaran berbasis literasi sains (Widiyanti *et al.*, 2015). Begitu pula literasi sains siswa SMP Negeri Bumiayu meningkat dengan menerapkan STEM 6E (Khaerongtyas *et al.*, 2016).

Temuan ini agak berbeda dengan hasil penelitian Diana (2016) pada mata kuliah Fisio-

logi Tumbuhan yang menunjukkan bahwa melalui implementasi PAL kemampuan literasi sains mahasiswa mengalami peningkatan meskipun peningkatannya masih “rendah”. Di lain pihak, hasil studi ini mendukung pada penelitian PAL dalam mata kuliah Embriologi Tumbuhan, bahwa penerapan PAL dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa dengan *N-gain* 0,76 (Diana, 2014b). Begitu pula dengan serangkaian penelitian PAL dalam praktikum, menunjukkan bahwa PAL yang difasilitasi oleh asisten praktikum turut mendukung peningkatan *N-gain* praktikan Morfologi Tumbuhan dan praktikan Anatomi Tumbuhan dari “rendah” menjadi “sedang”, baik dari tahap uji coba program maupun pada tahap implementasi program (Diana *et al.*, 2012a; Diana *et al.*, 2011b; Diana *et al.*, 2012b; Diana, 2014a).

Meskipun hasil penelitian ini menambah daftar dukungan terhadap keunggulan strategi PAL yang berkaitan langsung dengan prestasi akademik (Topping dan Ehly, 1998; Menesses, 2005), tetapi khususnya dalam kemampuan literasi sains pada mahasiswa masih sangat perlu ditingkatkan lagi. Pembelajaran Morfologi Tumbuhan yang didominasi dengan penemuan konsep melalui praktikum selama ini, kurang menggiatkan mahasiswanya dalam berpikir yang berbasis literasi sains, kajian teorinya kurang berbasis penelitian eksperimental tetapi lebih bersifat deskriptif dan jarang membahas aplikasi konsep Morfologi Tumbuhan dalam menentukan kebijakan serta dalam kehidupan sehari-hari.

Banyak faktor yang mempengaruhi rendahnya literasi sains pada siswa (dan mahasiswa) di negeri ini, yaitu antara lain perbedaan tuntutan pembelajaran yang berlaku selama ini dengan tuntutan PISA. Menurut pendapat para ahli pendidikan sains yang dirangkum oleh Surpless *et al.* (2014), rendahnya literasi sains disebabkan pola pembelajaran di sekolah (termasuk di Perguruan Tinggi) yang masih menekankan penguasaan konten bukan melalui proses ilmiah. Ardianto dan Rubini (2016) mengemukakan bahwa dengan adanya gap antara pembelajaran sains sehari-hari dengan tuntutan PISA tersebut, diperlukan pembenahan dalam pembelajaran sains, misalnya dengan menerapkan model pembelajaran tertentu yaitu *Guided Discovery* dan *Problem Based Learning*. Peneliti lain pun mengajukan beberapa alternatif model pembelajaran yang berpotensi untuk meningkatkan literasi sains siswa dengan mengusa-

hakan keaktifan siswa yaitu *Levels of Inquiry* (Arief, 2015), *Guided Inquiry* (Putra *et al.*, 2016), STEM (Khaeroningtyas *et al.*, 2016), pengajaran berbasis literasi sains (Widiyanti *et al.*, 2015) dan *Cooperative Learning* (Ekohariadi, 2009). Mata kuliah Morfologi Tumbuhan juga sangat menuntut keaktifan mahasiswanya yang ditandai dengan lebih dominannya praktikum daripada teori, serta di akhir semester mahasiswa ditugaskan berinkuiri melalui mini riset yang didesain, dilakukan, dipresentasikan, dan dilaporkan secara berkelompok dan mandiri.

Di bidang instrumen penelitian ini sendiri, masih menyisakan kekurangan, antara lain beberapa indikator literasi sains yang diujikan dalam pretes dan postes, absen diungkap dalam responsi, bahkan ada pula indikator literasi sains yang diujikan dalam postes saja tanpa dimunculkan dalam pretes. Selain itu perbedaan bentuk soal, yaitu soal *essay* pada pretes dan soal pilihan ganda pada postes yang dimaksudkan agar mahasiswa tidak terjebak pada “menghafal” jawaban, memberikan *scoring* yang berbeda dan ketegasan penilaian yang berbeda pula. Yang menjadi kendala adalah dalam pelaksanaan PAL melalui responsi di dalam kelas, lembar jawaban individual sebagai hasil responsi yang dikumpulkan dengan kalimat yang hampir persis sama setiap kelompok, ditemukan kemungkinan masih “kurang” dikuasai oleh masing-masing individu dalam kelompok tersebut. Sebagian besar mahasiswa ingin mengejar “cepat”, “praktis” dan “sepakat” dalam berdiskusi dan sangat menghindari “konflik”. Dengan demikian, masalah yang dianggap sulit “ditelan” begitu saja.

Menurut hasil angket dan observasi kelas, secara total semua mahasiswa mengakui bahwa strategi PAL tepat digunakan untuk memperdalam penguasaan materi kuliah, karena diskusi diantara mahasiswa dapat memperbaiki kemampuan dalam atmosfer yang lebih menyenangkan, dan bahasa tutor lebih dimengerti oleh *peer*. Kekurangan yang dialami mahasiswa adalah umumnya mereka kurang berpengalaman mencermati hasil penelitian dan belum pernah menjawab soal-soal materi kuliah berbasis penelitian.

KESIMPULAN

Strategi *Peer Assisted Learning* (PAL) yang dilakukan dalam perkuliahan Morfologi Tumbuhan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains mahasiswa dalam kategori “sedang”.

Kemungkinan besar strategi PAL yang meliputi pembekalan terhadap tutor tentang jawaban yang tepat dari soal-soal pretes literasi sains, dilanjutkan dengan interaksi antara tutor dengan mahasiswa *peernya* dalam membahas soal-soal responsi literasi sains, merupakan faktor yang menentukan terhadap peningkatan kemampuan literasi sains pada mahasiswa.

Berdasarkan temuan penelitian, untuk lebih meningkatkan kemampuan literasi sains mahasiswa maka direkomendasikan bahwa pembelajaran Morfologi Tumbuhan harus berbasis riset dan materi perkuliahan harus dihubungkan dengan fenomena yang aktual dalam kehidupan bermasyarakat. Selain itu, disarankan alat evaluasi pembelajaran juga bermuatan aspek-aspek literasi sains yang mewakili semua indikator literasi sains, tidak hanya bermuatan konsep saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Abedini, M., Mortazavi, F., Javadinia, S.A. & Moonaghi, H.K. (2013). A New Teaching Approach in Basic Sciences: Peer Assisted Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 83, hlm. 39 – 43.
- Ardianto, D & Rubini, B. (2016). Comparison of Students' Scientific Literacy in Integrated Science Learning Through Model of Guided Discovery and Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Vol. 1, hlm. 31-37.
- Arief, M. K. (2015). Penerapan *Levels of Inquiry* pada Pembelajaran IPA Tema Pemanasan Global untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Edusentris, Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran*, Vol. 2 No.2, hlm. 166 – 176.
- Ariyanti, A.I.P., Ramli, M. & Prayitno, B.A. (2016). Preliminary Study on Developing Science Literacy Test for High School Students in Indonesia. *Prosiding ICTTE FKIP UNS*, Vol.1 No.1, hlm. 248-289. [Online]. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/ictte/article/view/7604>
- Diana, S. & Rustaman, N. (2010). Preliminary Profile of Tutor's Ability in Managing Practical Work on Plant Physiology Through Peer Assisted learning (PAL) Program. Dalam Liliarsari dkk (Penyunting), *Proceeding The 4th International seminar of Science Education: Curriculum Development of Science Education in 21th Century* (hlm. B15-1 - B15-6). Bandung: SPs UPI.
- Diana, S., Rustaman, N., Redjeki, S. & Iriawati. (2011a). Studi Awal tentang Kemampuan Asisten Mahasiswa dalam Pelaksanaan Program *Peer Assisted Learning* (PAL) Praktikum Botani Phanerogamae. Dalam N. Rustaman dkk (Penyunting), *Prosiding Seminar Nasional Biologi: Inovasi Biologi dan Pembelajaran Biologi untuk Membangun Karakter Bangsa* (hlm. 431-444). Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI.
- Diana, S., Rustaman, N., Redjeki, S. & Iriawati. (2011b). Peer Assisted Learning (PAL) Program on Plant Morphology and Physiology in Empowering Future Biology Teacher-Students-Assistant. Dalam Kusnadi dkk (Penyunting), *Proceeding 5th International Seminar on Science Education: Strenghtening Science Education through Continuing Teacher Professional Development* (hlm. 42.1-42.8). Bandung: SPs UPI.
- Diana, S., Rustaman, N., Redjeki, S. & Iriawati. (2012a). Program *Peer Assisted Learning* (PAL) dalam Praktikum Morfologi Tumbuhan untuk Pemberdayaan Asisten Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Makalah Seminar Program Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat: Peningkatan Indeks Pembangunan Manusia Indonesia Melalui Pemanfaatan Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Perguruan Tinggi*. Bandung: LPPM UPI.
- Diana, S., Rustaman, N., Redjeki, S. & Iriawati. (2012b). Implementasi Taksonomi Baru Marzano untuk Pemberdayaan Mahasiswa Asisten Praktikum Fisiologi Tumbuhan dalam Program *Peer Assisted Learning* (PAL). Dalam B.A. Prayitno dkk (Penyunting), *Prosiding Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi: Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajarannya dalam Upaya Peningkatan Daya Saing Bangsa* (hlm. C023-1 - C023-6). Surakarta: Prodi Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA FKIP USM.
- Diana, S. (2014a). *Pemberdayaan Asisten Praktikum Untuk Pelaksanaan Peer Assisted Learning (PAL)*. Disertasi. SPs UPI. Bandung.
- Diana, S. (2014b). Penerapan Strategi *Peer Assisted Learning* (PAL) Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dalam Perkuliahan Embriologi Tumbuhan. Dalam A. Shodiqin dkk. (Penyunting), *Prosiding*

- Seminar Nasional Mathematics and Sciences Forum: Membidik Karya Lokal Yang Unggul Untuk Pengembangan Matematika dan Sains* (hlm. 417-422). Semarang: FMIPA Universitas PGRI Semarang.
- Diana, S., Rachmatulloh, A. & Rahmawati, E.S. (2015a). Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Berdasarkan Instrumen Scientific Literacy Assessments (SLA). Dalam Sutarno dkk. (Penyunting), *Prosiding Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS* (hlm. 285-291). Surakarta: Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Diana, S., Rustaman, N., Redjeki, S. & Iriawati. (2015b). *Peer Assisted Learning* (PAL) Program in Plant Anatomy Practicum. Dalam *Proceedings of International Seminar on Mathematics, Science and Computer Science Education (MSCEIS 2015): Improving Quality of Mathematics, Science and Computer Science Education Through Research. Mathematics and Science Education*. Bandung: FPMIPA UPI.
- Diana, S. (2016). *Penerapan Strategi Peer Assisted Learning (PAL) untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Dalam Perkuliahan Fisiologi Tumbuhan*. Laporan Penelitian Pendidikan Biologi Departemen Pendidikan Biologi UPI. Bandung.
- Ekohariadi. (2009). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Literasi Sains Siswa Indonesia Berusia 15 Tahun. *Jurnal Pendidikan Dasar*, Vol. 10, No.1, hlm. 29-43.
- Fives, H., Huebner, W., Birnbaum, A.S. & Nicolich, M. (2014). Developing A Measure of Scientific Literacy For Middle School Students. *Science Education*, Vol. 98, No.4, hlm. 549 -580.
- Horvath, K. (2011). *Effects of Peer Tutoring on Student Achievement*. [Online] <http://www.cehs.ohio.edu/gfx/media/pdf/Horvath.pdf>.
- Khaeroningtyas, N., Permanasari, A. & Hamidah, I. (2016). Stem Learning in Material of Temperature and Its Change to Improve Scientific Literacy of Junior High School Students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Vol. 5 No. 1, hlm. 94-100.
- Lokan, J., Greenwood, L. & Cresswell, J. (2008). *The PISA 2000 Survey of Students' Reading, Mathematical and Scientific Literacy Skills: 15-Up And Counting*, Reading, Writing, Reasoning: *How Literate are Australia's Students?*. OECD PISA. [Online]. http://research.acer.edu.au/indigenous_education/7
- Longaretti L., Godinho, S., Parr, G. & Wilson, J. (2010). *Rethinking Peer Teaching*. [Online]. <http://www.aare.edu.au/02pap/1on02122.htm>.
- Menesess, K.F. (2005). *Determinating the Relative Efficacy of Reciprocal and Nonreciprocal Peer Tutoring for Students Identified as At-Risk for Academic Failure*. [Online]http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=EJ866092&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=EJ866092.
- OECD. (2013). *PISA 2012: Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD Publishing. [Online]<http://www.oecd.org/about/memberpartners/>
- Puspaningtyas, A.A, Rusilowati, A. & Nugroho, S.E. (2015). Science Textbook Development Based On Scientific Literacy Aspects Theme Matter Changes in Environment. *Proceedings of the IConSSE FSM SWCU*, hlm. SC.44–50.
- Putra, M.I.S., Widodo, W. & Jatmiko, B. (2016). The Development of Guided Inquiry Science Learning Materials to Improve Science Literacy Skill of Prospective MI Teachers. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Vol. 5, No. 1, hlm. 83-93.
- Rachmatulloh, A., Diana, S. & Rustaman, N. (2016). Profile Of Middle School Students on Scientific Literacy Achievements by Using Scientific Literacy Assessments (SLA). Dalam *AIP Conference Proceedings*. 1708, 080008. AIP Publishing.
- Shi, W.Z., He. X., Wang, Y., Fan Z.G. & Guo L. (2015). PISA and TIMSS Science Score, Which Clock is More Accurate to Indicate National Science and Technology Competitiveness?. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, Vol.12 No.4, hlm. 965-974.
- Stacey, K. (2011). The PISA View of Mathematical Literacy in Indonesia. *IndoMS. J.M.E*, Vol. 2, No. 2, hlm. 95-126.
- Surpluss, B., Bushey, M. & Halx, M. (2014). Developing Scientific Literacy in

- Introductory Laboratory Courses: A Model for Course Design and Assessment. *Journal of Geoscience Education*, Vol. 62, hlm. 244–263.
- Tessier, J. (2007). Research and Teaching : Small-Group Peer Teaching in an Introductory Biology Classroom. *Journal of College Science Teaching*, Vol. 36, No. 4, hlm. 64-69.
- Topping, K.J. & Ehly, S.W. (1998). *Peer-Assisted Learning*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers, Mahwah. [Online]. <http://www.google.co.id/search?hl=id&ir=&pg=PR9&dq=pe..ce=og&q=peer+asisted+learning+strategies&sa=N&tab=pi>.
- Udompong, L., Traiwicitkhun, D. & Wongwanich, S. (2014). Causal model of research competency via scientific literacy of teacher and student. *Procedia-Sosial and Behavioral Science*, Vol. 116, hlm. 1581-1586.
- Widiyanti, F., Indriyanti, D. R. & Ngabekti, S. (2015). *The Effectiveness of The Application of Scientific Literacy-Based Natural Science Teaching Set toward The Students' Learning Activities and Outcomes on The Topic of The Interaction of Living Organism and Environment*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Vol. 4, No. 1, hlm. 20-24.