



Correlation Between Pre-Service Science Teacher Laboratory Self-Efficacy And Science Process Skills In Laboratory Activities

Korelasi *Laboratory Self-Efficacy* dan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Calon Guru IPA dalam Kegiatan Praktikum

Yeni Widiyawati

Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet

Dwi Septiana Sari

Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet

Abstract

Received: May 13, 2019

Revised: July 26, 2019

Accepted: September 6, 2019

Laboratory self-efficacy and science process skills are the key variables that need to be measured to show it's a correlation. These variables will determine their career as a science teacher. Pre-service science teacher must have the skills to explain the natural objects and phenomena holistically and integrative. So that, the aims of this research was to 1) reveals the laboratory self-efficacy of, 2) identify science process skills level of and 3) identify the correlation between laboratory self-efficacy and science process skills of pre-service science teacher under laboratory activities. Quantitative-descriptive, scanning models were used to collect the data. Laboratory self-efficacy scale was developed of level, strength, and generality components. Documentation and observation techniques were used to collect the science process skills data. Bandura's theory was adopted in self-efficacy Laboratory self-efficacy scale. Mean of laboratory self-efficacy of pre-service science teachers were in moderate level while their science process skills were at a low level. Spearman Rank test showed a significant correlation between these two variables. In the other hand. Regression test showed that laboratory self-efficacy does not significantly determine the pre-service science teacher science process skills'.

Keywords: *laboratory self-efficacy, science process skills, laboratory activitie, pre-service science teacher*

(*) Corresponding Author: jeni.widiyawati26@gmail.com/ 081584322077

How to Cite: Widiyawati, Y. & Sari, D. S. (2019). Correlation between pre-service science teacher laboratory self-efficacy and science process skills in laboratory activities. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 9 (3): 245-256. <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v9i3.3721>

PENDAHULUAN

Penyelidikan maupun percobaan untuk menyelaraskan tiga aspek penting IPA harus diintegrasikan dalam pembelajaran. Kegiatan penyelidikan atau percobaan digunakan untuk mengasah keterampilan siswa dalam mengkonstruksi produk IPA melalui serangkaian prosedur yang sistematis yaitu observasi, pengajuan hipotesis, pengumpulan data, analisis data, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Pada pembelajaran IPA diperlukan aktivitas *hands-on* maupun *minds-on* agar siswa mampu mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri.

Guru IPA memegang peran yang sangat penting dalam memfasilitasi keberhasilan siswa mengkonstruksi konsep, hukum maupun teori IPA. Merujuk pada



NSTA Preservice Science Standards (2012), guru IPA harus mempersiapkan 6 standar untuk memfasilitasi kebutuhan siswa di era kompetitif ini. yaitu standar isi (*content knowledge*), standar pedagogik (*content pedagogy*), lingkungan pembelajaran (*learning environments*), keselamatan (*safety*), pengaruh bagi kegiatan belajar siswa (*impact on student learning*), serta keterampilan dan pengetahuan profesional (*professional knowledge and skills*). Dengan demikian, mahasiswa calon guru harus dilibatkan dalam kegiatan berpikir tingkat tinggi dan penyelidikan sebagai bekal menjadi guru IPA di abad 21 yang kompeten dan kreatif.

Keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan penyelidikan diakomodasi dalam kurikulum calon guru IPA melalui kehadiran mata kuliah praktikum. Kegiatan praktikum di laboratorium dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa mengenai gejala-gejala IPA. Mahasiswa diarahkan untuk mengonstruksikan konsep materi berdasarkan hasil praktikum yang dilakukan dan didukung kajian pustaka, sehingga dapat menyimpulkan materi dari hasil temuannya (Sari & Sugiyarto, 2015).

Kegiatan praktikum juga dapat memupuk kemandirian, etos kerja, dan sikap ilmiah mahasiswa (Riyanto, 2012). Kegiatan praktikum secara komprehensif diharapkan mampu meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa calon guru. Hasyim (2018) menyatakan bahwa proses pembelajaran IPA harus menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung dengan mengembangkan keterampilan proses sains agar mahasiswa dapat menjelajahi dan memahami fenomena alam. Keterampilan tersebut membantu mahasiswa dalam memperoleh beragam jenis informasi dalam kegiatan ilmiah (Aydoğdu, 2015; Safaah, Muslim, & Liliawati, 2017). Keterampilan proses sains merupakan keterampilan dasar yang berfokus pada proses belajar untuk mengembangkan keterampilan siswa dalam memahami pengetahuan atau konsep untuk memfasilitasi siswa belajar sains secara aktif, mengembangkan tanggungjawab, dan mengakomodasi metode penelitian (Gürses, Çetinkaya, Doğar, & Şahin, 2015). Keterampilan proses sains dapat dimunculkan melalui kegiatan inkuiri atau penyelidikan (Şen & Vekli, 2016). Namun, tidak semua keterampilan proses sains dasar maupun terintegrasi dapat muncul dan teramati saat melakukan praktikum (Lepiyanto, 2014).

Kegiatan praktikum atau berbasis laboratorium juga mendukung pengembangan keterampilan observasi, berfikir tingkat tinggi, membangkitkan ide penyelidikan, menginterpretasikan data menggunakan metode ilmiah dan penelitian ilmiah (Alkan, 2016; Gezer, 2015). Namun, mahasiswa sering merasa khawatir, takut dan mempersepsikan kegiatan laboratorium sebagai hal yang rumit. Tuntutan untuk teliti dalam observasi terkait persepsi warna dan bau, berhati-hati dalam melakukan percobaan, tidak membuat kesalahan dalam mencampurkan bahan yang mungkin dapat meledak atau terbakar, tidak merusakkan alat laboratorium yang relatif mahal dan mudah pecah sering membuat mahasiswa merasa kurang cakap dalam kerja lab. Titin (2013) melalui penelitiannya menyatakan bahwa keterampilan proses sains mahasiswa dalam pembelajaran biologi berbasis praktikum berada pada kategori sedang.

Self-efficacy diharapkan dapat mendukung dalam usaha mereduksi hambatan psikologis intrinsik yang mungkin muncul saat mahasiswa melakukan kerja lab. Salah satu faktor intrinsik yang mempengaruhi keberhasilan mahasiswa dalam bidang IPA dan kegiatan di laboratorium yaitu persepsi *self-efficacy* mengenai laboratorium atau *laboratory self-efficacy*. Bandura (1993) menyatakan bahwa *self-efficacy* berkontribusi dalam pengembangan dan fungsi kognitif. Siswa dengan *self-efficacy* yang tinggi, memiliki tujuan dan komitmen yang tinggi pula. *Self-efficacy* menentukan bagaimana siswa membangkitkan ide-ide, memotivasi dan meraih prestasi akademik dalam aktivitas pembelajaran.



Dalam Pengajaran IPA, *self-efficacy* didefinisikan sebagai taraf kepercayaan diri akan kemampuan seorang guru dalam mengajarkan IPA secara efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa (Kırbaşlar, Veyisoğlu, & Özsoy-güne, 2015). Sedangkan istilah *laboratory self-efficacy* merujuk pada hubungan antara kegiatan sains, keterampilan proses sains dan keyakinan dalam menggunakan laboratorium (Gezer, 2015). Mahasiswa calon guru IPA yang memiliki *laboratory self-efficacy* yang tinggi akan merasa mantap dan termotivasi untuk melakukan performa terbaik dalam melakukan serangkaian prosedur, penyelidikan serta menggunakan alat maupun bahan di laboratorium (Kurbanoglu & Akim, 2010). Hal ini sejalan dengan Şen & Vekli (2016) dan Adedokun, Bessenbacher, Parker, Kirkham, & Burgess (2013) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang erat antara *laboratory self-efficacy* dengan keterampilan proses sains dalam kegiatan praktikum.

Namun, penelitian mengenai *laboratory self-efficacy* dan keterampilan proses sains mahasiswa calon guru IPA belum banyak diteliti. Padahal pengukuran *laboratory self-efficacy* sangatlah penting untuk memprediksikan *self-efficacy* mahasiswa program studi Pendidikan IPA dalam domain yang spesifik secara akurat berdasarkan tingkah laku atau aktivitas mereka (Kırbaşlar, Veyisoğlu, & Özsoy-güne, 2015).

Membiasakan mahasiswa calon guru IPA dengan lingkungan pembelajaran di laboratorium dapat membantunya untuk menguasai materi melalui pengalaman belajar langsung. Kedua variabel penting dalam aktivitas laboratorium yaitu *laboratory self-efficacy* dan keterampilan proses sains mahasiswa calon guru IPA perlu diukur untuk mengetahui korelasi keduanya dan efektivitas mata kuliah praktikum dalam hal ini Praktikum IPA Terpadu. Variabel tersebut sangat menentukan karir mahasiswa calon guru IPA di masa mendatang terkait aktivitas percobaan di laboratorium baik bagi diri sendiri maupun siswanya. Keterampilan dalam memanfaatkan laboratorium dapat mereka praktekkan ketika menjadi guru kelak. Lebih lanjut, guru juga harus dapat mampu menggunakan keterampilan proses sains mereka dalam berbagai konteks terkait sains dan secara tepat melatih siswa dengan keterampilan serupa melalui strategi pembelajaran yang efektif (Kruea-In, Kruea-In, & Fakcharoenphol, 2015). Oleh karena, itu tujuan penelitian ini yaitu untuk 1) mengetahui *laboratory self-efficacy*; 2) mengetahui tingkat penguasaan keterampilan proses sains dan 3) menyelidiki signifikansi hubungan antara *laboratory self-efficacy* dengan keterampilan proses mahasiswa calon guru IPA ditinjau dari kegiatan praktikum.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *kuantitatif deskriptif* dengan *scanning model* yang melibatkan 12 *mahasiswa* calon guru IPA yang telah mengikuti mata kuliah Praktikum IPA Terpadu di IKIP Veteran Semarang pada semester ganjil tahun 2017/2018. *Scanning model* dipilih karena menggunakan data yang telah lampau atau sedang berlangsung untuk mengetahui korelasi atau hubungan antara *laboratory self-efficacy* dengan keterampilan proses sains mahasiswa calon guru IPA.

Ada dua komponen utama yang digali melalui penelitian ini yaitu *laboratory self-efficacy* dan keterampilan proses sains mahasiswa calon guru IPA. Hubungan antara instrumen dan data dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 1.



Tabel 1. Instrumen dan Data Penelitian

Jenis Data	Instrumen	Teknik
<i>Laboratory self- efficacy</i>	Angket <i>Laboratory Self- Efficacy Scale</i> (LSES)	Angket
Keterampilan proses sains	Lembar observasi keterampilan proses sains Laporan praktikum	Observasi Dokumentasi

Laboratory Self-Efficacy

Data mengenai *laboratory self-efficacy* dijangkar menggunakan angket yang dikembangkan mengadaptasi komponen *self-efficacy* Bandura (2006). Komponen utama yang dikembangkan yaitu mencakup *level*, *strength* dan *generality* yang kemudian dijabarkan menjadi 32 butir pernyataan. Angket yang digunakan memperhatikan kegiatan praktik di laboratorium yang dilakukan oleh mahasiswa dalam mata kuliah Praktikum IPA Terpadu dan disusun menjadi pernyataan dengan skala lima kategori yaitu SS (Sangat Setuju), S (Setuju), BS (Biasa Saja), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju).

Tabel 2. Kisi-kisi instrumen *laboratory self-efficacy*

Komponen	Indikator	Butir		
		+	-	
<i>Level</i> : taraf kesulitan	a. keyakinan pada kemampuan diri dalam:			
	1. memahami konten materi IPA yang akan dipraktikkan	1		
	2. melakukan percobaan IPA sesuai prosedur			11
	3. memahami jenis dan sifat bahan kimia	15		
	4. memahami keselamatan kerja di laboratorium			17
	5. penggunaan alat-alat laboratorium IPA			19
	6. mengumpulkan data yang akurat dan benar	7		
	7. menganalisis data hasil percobaan	23		
	8. memahami hubungan antar variabel dalam percobaan	30		
	b. keberminatan dalam:			
	1. memahami konten materi IPA yang akan dipraktikkan	6		
	2. memahami jenis dan sifat bahan kimia	9		
	3. melakukan pengamatan	12		
	4. penggunaan alat-alat laboratorium IPA	14		
	5. menganalisis data hasil percobaan			27
	6. membuat laporan hasil percobaan			21
<i>Strength</i> : kuat lemahnya keyakinan diri akan kemampuan	a. Keyakinan diri yang kuat terhadap potensi diri yang dimiliki dalam:			
	1. melakukan percobaan IPA sesuai prosedur	2		
	2. penggunaan alat-alat laboratorium IPA	8		
	3. merencanakan sebuah percobaan			20
	4. mengumpulkan data yang akurat sesuai percobaan	10		
	5. menganalisis dan menginterpretasikan data hasil percobaan			13
	6. memahami hubungan antar variabel dalam percobaan	24		
	7. menyusun laporan hasil percobaan	31		
	b. Keoptimisan dalam:			
	1. memahami konten materi IPA yang akan dipraktikkan	32		
	2. merencanakan percobaan			16
	3. penggunaan alat-alat laboratorium IPA			18
	4. menganalisis dan menginterpretasikan data hasil percobaan	29		
	5. melakukan percobaan	28		



<i>Generality</i> :	Keyakinan pada kemampuan diri ketika menghadapi situasi yang berbeda dan sulit saat:		
keyakinan diri pada kemampuan dalam berbagai situasi dan kondisi	1.	memahami konten materi IPA yang akan dipraktekkan	3
	2.	melakukan percobaan	4
	3.	memahami jenis dan sifat bahan kimia	22
	4.	memahami keselamatan kerja di laboratorium	5
	5.	penggunaan alat-alat laboratorium IPA	25
	6.	menginterpretasikan data hasil percobaan	26

Uji validitas dan reliabilitas dilakukan pada butir angket yang digunakan untuk mendapatkan data yang akurat. Program Quest digunakan untuk menguji validitas item maupun reliabilitas instrumen angket yang hasilnya ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen *Laboratory Self efficacy*

Butir	Fit Model		Butir	Fit Model	
	Infit MNSQ			Infit MNSQ	
1	1,33		17	1,08	
2	1,04		18	1,84	
3	0,87		19	1,04	
4	0,86		20	1,28	
5	1,10		21	1,07	
6	1,03		22	1,03	
7	1,13		23	0,84	
8	0,73		24	1,21	
9	1,20		25	0,93	
10	1,12		26	0,72	
11	0,73		27	1,32	
12	0,84		28	0,60	
13	0,93		29	0,82	
14	0,70		30	0,84	
15	0,77		31	1,10	
16	1,18		32	0,83	
Internal Consistency 0,79					
Reliability of case estimate 0,84					

Internal consistency dalam uji instrumen sikap dengan Quest menunjukkan reliabilitas tes menurut teori tes klasik yaitu indeks Alpha Cronbach. Nilai *internal consistency* 0,76 dapat diartikan bahwa instrumen *laboratory self-efficacy* yang dikembangkan telah reliabel.

Butir dikatakan fit dengan model Rasch jika memiliki kisaran Infit MNSQ sebesar 0,77 hingga 1,30. Berdasarkan Tabel 3 diperoleh informasi bahwa butir 8,11,14,18, 26, 27 dan 28 tidak fit dengan model Rasch sehingga jawaban responden, dalam hal ini yaitu mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA, tidak digunakan dalam analisis data selanjutnya.

Revisi angket yang telah dihilangkan 7 butir pernyataan menghasilkan *internal consistency* sebesar 0,73. Skor untuk masing-masing butir dalam angket *laboratory self-efficacy* menggunakan satuan logit (*log odd-unit*) yang telah diestimasi oleh Quest. Skala logit diperoleh melalui estimasi tingkat kesukaran butir (untuk instrumen hasil belajar) atau respon sikap dalam instrumen penilaian sikap. Skala logit menunjukkan perhitungan dengan pendekatan teori respon butir yang telah mengestimasi parameter respon sikap responden untuk setiap butir. Butir yang tidak memenuhi fit model Rasch dihilangkan dan selanjutnya dilakukan perhitungan ulang dengan QUEST.



Keterampilan Proses Sains

Metode triangulasi data digunakan untuk mengetahui tingkat penguasaan keterampilan proses mahasiswa yaitu melalui observasi dan dokumentasi laporan praktikum masing-masing mahasiswa. Observasi dilakukan selama kegiatan praktikum berlangsung menggunakan instrumen observasi keterampilan proses sains yang terdiri dari 9 indikator keterampilan yaitu 1) mengobservasi, 2) mengklasifikasikan, 3) mengukur, 4) mengkomunikasikan, 5) menyusun tabulasi data, 6) merumuskan hipotesis, 7) melakukan penyelidikan, 8) menginterpretasikan dan membandingkan hasil serta 9) menarik kesimpulan. Rubrik penskoran menggunakan skala 4 yaitu 1,2,3 dan 4 untuk memudahkan observer dalam melakukan observasi. Laporan sementara yang dibuat sesaat setelah melakukan praktikum digunakan sebagai bagian dari observasi keterampilan mahasiswa dalam mentabulasikan data.

Analisis laporan praktikum dilakukan pada lima kegiatan praktikum yaitu uji asam-basa, uji protein dan glukosa dalam bahan makanan, uji fotosintesis (uji Ingenhousze), uji sifat koligatif larutan dan kalor jenis bahan makanan. Kelima praktikum tersebut mengintegrasikan antardisiplin ilmu IPA, yaitu fisika, kimia dan biologi.

HASIL & PEMBAHASAN

Hasil

Laboratory self-efficacy mahasiswa calon guru IPA berdasarkan skala logit disajikan dalam Tabel 4, sedangkan hasil analisis keterampilan proses sains mahasiswa disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 4. *Laboratory self-efficacy* mahasiswa calon guru IPA

Komponen	Total Skor	X	SD
<i>Level</i>	180	16,36	6,62
<i>Strength</i>	125	13,89	8,54
<i>Generality</i>	64	12,80	6,30
Total	369	30,75	6,58

Dapat dilihat dengan jelas bahwa komponen *generality* yaitu keyakinan diri pada kemampuan dalam berbagai situasi dan kondisi, menempati posisi terakhir. Pada butir nomor 4 yang termasuk komponen *generality* yaitu mengenai melakukan percobaan, mahasiswa mendapatkan skor terendah yaitu 16 dari skor maksimum 12 dalam skala logit. Komponen *level* yaitu taraf kesulitan memperoleh total skor tertinggi dengan butir nomor 17 yaitu memahami keselamatan kerja di laboratorium memperoleh skor 30 dari skor maksimal 48.

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa keterampilan mahasiswa calon guru IPA dalam mengobservasi menempati urutan teratas sedangkan keterampilan menyusun tabulasi data menempati urutan terakhir. Jika kita bandingkan dengan hasil yang diperoleh pada Tabel 4, maka keterampilan melakukan penyelidikan atau melakukan percobaan dalam komponen *generality* menempati urutan kelima. Secara deskriptif, skor mahasiswa dalam *laboratory self-efficacy* maupun keterampilan proses sains disajikan dalam Tabel 6. Berdasarkan data pada Tabel 6 dapat dikatakan bahwa *laboratory self-efficacy* mahasiswa calon guru IPA berada pada kategori tinggi.



Hasil analisis data dari kedua variabel, *laboratory self-efficacy* dan keterampilan proses sains, selanjutnya digunakan sebagai landasan untuk uji korelasi Spearman Rank yang secara detail disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 5. Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Calon Guru IPA

Komponen Keterampilan Proses Sains	Total Skor	X	SD
Mengobservasi	190	15,83	1,95
Mengkomunikasikan	176	14,67	2,93
Mengklasifikasikan	175	14,58	1,44
Merumuskan hipotesis	175	14,58	1,44
Melakukan penyelidikan	174	14,5	3,68
Mengukur	170	14,17	2,89
Menginterpretasikan dan membandingkan hasil	168	14	1,71
Menarik kesimpulan	157	13,08	4,44
Menyusun tabulasi data	155	12,92	3,34
Total	1540	14,26	2,65
X	128,33		

Tabel 6. Statistika deskriptif skor *laboratory-self-efficacy* dan keterampilan proses sains

Variabel	X	Skor Minimal	Skor Maksimal
<i>Laboratory sel-efficacy</i>	30,75	0	55
Keterampilan proses sains	25,67	12	36

Tabel 7. Hasil Uji Korelasi Spearman Rank

	Koefisien Korelasi	LSE	KPS
Laboratory self-efficacy (LSE)	Correlation Coefficient	1,000	-0,522
	Sig. (2-tailed)	.	0,082
Keterampilan proses sains (KPS)	Correlation Coefficient	-0,522	1,000
	Sig. (2-tailed)	0,082	.

Besarnya koefisien korelasi Spearman Rank yaitu -0,522 dan signifikansi 2-tailed 0,082 menyatakan bahwa terdapat hubungan atau korelasi yang signifikan antara *laboratory self-efficacy* dan keterampilan proses sains. Uji regresi selanjutnya dilakukan untuk menguji pengaruh *laboratory self-efficacy* terhadap keterampilan proses sains. Hasil uji regresi disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Uji Regresi

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	T	Signifikansi
1	Konstan	173,254	18,643		9,293	0,000
	LSE	-1,461	0,593	-0,615	-2,464	0,033

a. Variabel terikat: Keterampilan Proses Sains



Pembahasan

Kegiatan laboratorium sangat dibutuhkan oleh mahasiswa calon guru IPA untuk menunjang keterampilannya dalam mempergunakan alat, bahan serta melakukan percobaan ilmiah. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan adanya kecemasan *self-efficacy* mereka saat melakukan kegiatan di laboratorium dalam disiplin ilmu IPA misalnya fisika dan kimia (Kurbanoglu, 2010; Aka, 2016; Kırbaşlar, Veyisoğlu, & Özsoy-Güneş, 2015). Namun, belum banyak penelitian yang mengungkap mengenai hubungan antara *laboratory self-efficacy* dengan keterampilan proses sains khususnya pada saat melakukan kegiatan praktikum IPA. Padahal *laboratory self-efficacy* sangat mempengaruhi bagaimana seorang mahasiswa mengambil tindakan dan melakukan suatu kegiatan yang berkaitan dengan laboratorium, misalnya penyusunan hipotesis, penggunaan alat dan bahan, pengambilan keputusan maupun membahas data hasil praktikum.

Salah satu praktikum wajib ditempuh bagi mahasiswa IPA yaitu mata kuliah Praktikum IPA Terpadu. Mata kuliah ini merupakan salah satu mata kuliah praktikum yang menyediakan konsep interdisipliner IPA bagi mahasiswa. Materi IPA dalam praktikum ini dipandang secara interdisipliner dari Fisika, Kimia, Biologi dan IPBA. Konsep keterpaduan ini disesuaikan dengan Kurikulum 2013 untuk mata pelajaran IPA pada tingkat SMP/MTs. Keempat bidang IPA tersebut diintegrasikan sebagai bagian yang koheren dan *holistic* mengacu pada model keterpaduan Fogarty (1991) yaitu model *webbed, integrated, shared* dan *connected*.



Gambar 1. Praktikum IPA Terpadu kegiatan a. Uji Ingenhousz dan b. Uji Asam Basa

Pengukuran *laboratory self-efficacy* ditujukan bagi mahasiswa calon guru IPA untuk mengetahui sejauh mana level, kekuatan dan kepercayaan diri mereka dalam melakukan praktikum. *Laboratory self-efficacy* dalam penelitian ini selanjutnya dapat menggambarkan keyakinan dan kekuatan diri seorang mahasiswa saat menemui berbagai kondisi maupun kendala yang dihadapi saat melakukan praktikum IPA Terpadu. Mahasiswa juga diharuskan dapat menganalisis data hasil praktikum dengan mengaitkannya dengan teori yang ada ditinjau dari berbagai interdisipliner IPA.

Self-efficacy dalam kerja laboratorium IPA merupakan komponen penting untuk menunjang karirnya kelak sehingga perlu dilakukan kajian dan analisis mendalam mengenai hal ini. Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat dengan jelas bahwa komponen *generality* yaitu keyakinan diri pada kemampuan dalam berbagai situasi dan kondisi. Pada butir nomor 4 yang termasuk komponen *generality* yaitu mengenai melakukan percobaan, mahasiswa mendapatkan skor terendah yaitu 16 dari skor maksimum 12 dalam skala logit. Komponen *level* yaitu taraf kesulitan memperoleh total skor tertinggi dengan butir nomor 17 yaitu memahami keselamatan kerja di laboratorium memperoleh skor 30 dari skor maksimal 48. Dapat diartikan bahwa mahasiswa menganggap mereka



telah menguasai benar berbagai aturan keselamatan kerja di laboratorium namun sangat tidak yakin bahwa mereka dapat menerapkan metode terbaik untuk menyelesaikan kegiatan praktikum yang cukup sulit dan tidak biasa.

Kegiatan praktikum IPA terpadu bukan hanya sekedar menggunakan alat laboratorium tetapi juga menyelesaikan masalah yang bisa muncul ketika menghadapi keterbatasan alat atau bahan. Masalah IPA harus dapat mereka selesaikan dengan tinjauan interdisiplin yaitu Fisika, Kimia dan Biologi. Misalnya pada praktikum Kalor Jenis Bahan Makanan, bahan makanan sebagai kajian Biologi dikaitkan dengan kalor jenis yang merupakan kajian dari Fisika. Mahasiswa harus dapat menentukan kalor jenis bahan makanan dari persamaan yang sudah mereka pelajari dalam Fisika mengenai azas Black, yaitu besarnya Kalor yang dilepaskan (Q_{lepas}) sama dengan Kalor yang diterima (Q_{terima}) oleh sebuah sistem. Mahasiswa dituntut untuk dapat menentukan sendiri sampel yang ingin mereka gunakan dan lama waktu pemanasan bahan makanan. Hasil perhitungan harus sesuai dengan hasil observasi meski kalor jenis sampel bahan makanan yang mereka pilih mungkin tidak ada dalam teori. Proses analisis data inilah yang sering menjadi kendala bagi mahasiswa saat harus mengaitkan antara bidang kajian Biologi dengan Fisika atau Fisika dengan Kimia atau Biologi dan Kimia.

Kekuatan dan kelemahan mahasiswa dalam melakukan kegiatan laboratorium selanjutnya dikorelasikan dengan keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains terbagi menjadi dua kategori utama yaitu keterampilan proses sains dasar ; meliputi mengobservasi, mengklasifikasi, mengukur, mengkomunikasikan, memprediksi; dan keterampilan proses terintegrasi yang meliputi merumuskan dan mengevaluasi hipotesis, menyusun tabulasi data, mengidentifikasi dan mengontrol variabel. merancang eksperimen, melakukan penyelidikan, menggunakan hubungan waktu-ruang, menginterpretasikan dan membandingkan hasil serta menarik kesimpulan (Jeenthong, Ruenwongsa, & Sriwattanarothai, 2014; Gürses et al., 2015).

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa keterampilan mahasiswa calon guru IPA dalam mengobservasi menempati urutan teratas sedangkan keterampilan menyusun tabulasi data menempati urutan terakhir. Jika kita bandingkan dengan hasil yang diperoleh pada Tabel 4, maka keterampilan melakukan penyelidikan atau melakukan percobaan dalam komponen *generality* menempati urutan kelima. Berdasarkan data pada Tabel 6 dapat dikatakan bahwa *laboratory self-efficacy* mahasiswa calon guru IPA berada pada kategori tinggi dengan nilai 55. Hal ini senada dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru memiliki *laboratory self-efficacy* yang tinggi pada kegiatan praktikum Kimia (Gülay et al., 2015). Keterampilan proses mahasiswa rata-rata berada pada kategori sedang yang berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya yang mengindikasikan bahwa keterampilan proses calon guru IPA di Thailand berada pada kategori tinggi (Kruea-In et al., 2015). Merujuk pada rendahnya keterampilan proses sains mahasiswa bisa dikarenakan budaya melakukan eksperimen yang masih rendah dan belum terbiasa untuk mandiri dalam melakukan praktikum yang ditinjau dari berbagai interdisipliner IPA. Mereka seharusnya memandang sebuah gejala atau fenomena alam secara holistik dan terintegrasi, bukan bagian terpisah-pisah Biologi, Fisika atau kimia saja. Kemampuan mengaitkan inilah yang mungkin menyebabkan keterampilan proses sains mahasiswa saat melakukan praktikum rendah. Beberapa praktikum, misalnya praktikum Fotosintesis (Uji Ingenhousz) belum dapat mereka terangkan secara detail dari sisi Fisika, Biologi maupun Kimia secara terintegrasi. Mereka masih memandang kajian Fotosintesis sebagai bagian dari Biologi saja. Bagian inilah yang coba ditekankan dalam penelitian ini.

Keterampilan proses sains mahasiswa calon guru IPA dapat ditingkatkan melalui kegiatan *hands-on* yaitu praktik di laboratorium dengan menerapkan *open-ended*



experiment (Aydoğdu, Buldur, & Kartal, 2013; Jeenthong et al., 2014). Keterampilan proses sains juga dapat ditingkatkan melalui penerapan pembelajaran berbasis *multiple media* yang dapat memberikan peluang kepada mahasiswa untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka, salah satunya yaitu media berbasis ICT (Vebrianto & Osman, 2011).

Laboratory self-efficacy dan keterampilan proses sains mahasiswa dapat ditingkatkan secara simultan melalui pembelajaran yang terintegrasi dengan proyek. Peningkatan kedua variabel ini tentunya untuk menjamin kesuksesan karirnya kelak saat menjadi guru IPA (Hernawati, Amin, Irawati, Indriwati, & Aziz, 2018). Inquiry juga dipandang dapat dengan baik meningkatkan penguasaan konsep IPA mahasiswa sehingga mereka dapat menjelaskan objek dan gejala alam dari berbagai interdisipliner IPA secara terintegrasi dan utuh (Widiyawati & Nurwahidah, 2018). Pembelajaran inquiry mengakomodasi mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains melalui tahapan metode ilmiah (Jiwanto, Sugianto, & Khumaedi, 2017).

Berdasarkan Tabel 7, besarnya koefisien korelasi Spearman Rank yaitu -0,522 dan signifikansi 2-tailed 0,082 menyatakan bahwa terdapat hubungan atau korelasi yang signifikan antara *laboratory self-efficacy* dan keterampilan proses sains. Hal ini tidak senada dengan penelitian Gezer (2015) bahwa penelitian yang telah dilakukannya membuktikan bahwa tidak terdapat korelasi antara *laboratory usage self-efficacy* dengan keterampilan proses sains. Hal ini sangat dimungkinkan terjadi karena adanya perbedaan sampel yang digunakan dan kultur kerja laboratorium yang berbeda.

Koefisien korelasi Spearman Rank yang memiliki nilai negatif menunjukkan adanya perbandingan terbalik antara kedua variabel tersebut, semakin tinggi *laboratory self-efficacy* maka keterampilan proses sains mahasiswa semakin rendah. Dilihat dari besarnya reliabilitas responden angket dari hasil analisis dengan QUEST, mahasiswa memiliki keajegan yang tinggi saat mengisi angket. Banyak faktor yang mungkin dapat menyebabkan hasil uji korelasi yang berbanding terbalik. Mahasiswa belum terbiasa mengungkapkan rasa percaya dirinya secara langsung. Mahasiswa yang memiliki keterampilan proses yang tinggi, dilihat dari hasil observasi dan analisis laporan praktikum, kurang memiliki rasa percaya diri dalam mengisi angket *laboratory self-efficacy* yang terdiri atas komponen *level*, *strenght* dan *generality*.

Uji regresi selanjutnya dilakukan untuk menguji pengaruh *laboratory self-efficacy* terhadap keterampilan proses sains. Nilai signifikansi hasil uji regresi pada Tabel 8 sebesar 0,033 mengindikasikan bahwa meski terdapat korelasi, tetapi lebih *jauh* variabel *laboratory self-efficacy* tidak mempengaruhi besarnya keterampilan proses sains mahasiswa calon guru IPA dalam mata kuliah praktikum IPA Terpadu. Jadi, meski taraf kepercayaan diri mahasiswa tinggi tidak berarti mempengaruhi aktivitasnya dalam melakukan kegiatan laboratorium yang teramati dari keterampilan proses sains mereka.

Berdasarkan temuan tersebut, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui keterkaitan antar masing-masing komponen pada keterampilan proses sains dengan tingkatan *laboratory self-efficacy* mahasiswa. Selain itu, perlu dilakukan pengembangan materi praktikum yang terintegrasi antar bidang kajian IPA sehingga mampu meningkatkan *laboratory self-efficacy* dan mengakomodasi keterampilan proses sains mahasiswa calon guru IPA.

PENUTUP

Berdasarkan tujuan penelitian dan hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan yaitu pada *laboratory self-efficacy*, komponen *level* (taraf kesulitan) khususnya



memahami keselamatan kerja di laboratorium memperoleh skor tertinggi sedangkan komponen *generality* (keyakinan diri pada kemampuan dalam berbagai situasi dan kondisi) khususnya melakukan percobaan memperoleh skor terendah. Sedangkan untuk komponen keterampilan proses sains, kemampuan mahasiswa calon guru IPA dalam mengobservasi menempati urutan teratas sedangkan keterampilan menyusun tabulasi data menempati urutan terakhir diantara komponen keterampilan proses sains lainnya. Rata-rata *laboratory self-efficacy* mahasiswa berada pada kategori sedang sedangkan keterampilan proses sains pada kategori rendah. Berdasarkan uji korelasi Spearman Rank menunjukkan adanya signifikansi hubungan antara *laboratory self-efficacy* dengan keterampilan proses sains mahasiswa dengan taraf signifikansi yaitu -0,522. Namun lebih lanjut, uji regresi mengindikasikan tidak adanya pengaruh *laboratory self-efficacy* terhadap keterampilan proses mahasiswa sains. Hal ini dapat disebabkan kurangnya pembiasaan untuk mampu melakukan eksperimen secara mandiri dan terintegrasi antar bidang kajian IPA. Oleh karena itu, mahasiswa calon guru IPA perlu dibiasakan untuk melakukan praktikum secara mandiri. Selain itu, juga perlu dilakukan pengembangan materi praktikum yang terpadu dalam interdisipliner IPA agar pemahaman mahasiswa lebih komprehensif. Berdasarkan hal tersebut, diharapkan akan meningkatkan *laboratory self-efficacy* dan keterampilan proses sains mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adedokun, O. A., Bessenbacher, A. B., Parker, L. C., Kirkham, L. L., & Burgess, W. D. (2013). Research skills and STEM undergraduate research students' aspirations for research careers: mediating effects of research self-efficacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(8), 940–951.
- Alkan, F. (2016). Development of chemistry laboratory self- efficacy beliefs scale. *Journal of Baltic Science Education*, 15(3), 350–359.
- Aydoğdu, B., Buldur, S., & Kartal, S. (2013). The Effect of Open-ended Science Experiments based on Scenarios on the Science Process Skills of the Pre-Service Teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 93, 1162–1168. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.008>
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117–148.
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. *Self-Efficacy Beliefs of Adolescents*, 5(1), 307–337.
- Bulent, A. (2015). The investigation of science process skills of science teachers in terms of some variables. *Educational Research and Reviews*, 10(5), 582–594. <https://doi.org/10.5897/ERR2015.2097>
- Gezer, S. U. (2015). A Case Study on Preservice Science Teachers' Laboratory Usage Self Efficacy and Scientific Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 1158–1165. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.732>
- Gülay, F., Veyiso, A., & Özsoy-güne, Z. (2015). Investigating the relationships between pre-service science teachers ' self- efficacy in laboratory and anxiety towards chemistry laboratory. 174, 43–50. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.624>
- Gürses, A., Çetinkaya, S., Doğar, Ç., & Şahin, E. (2015). Determination of Levels of Use of Basic Process Skills of High School Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 644–650. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.243>



- Hasyim, F. (2018). Mengukur kemampuan berpikir analitis dan keterampilan proses sains mahasiswa calon guru fisika STKIP AL HIKMAH Surabaya. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 2(1), 80–89. <https://doi.org/https://doi.org/10.31331/jipva.v2i1.591>
- Hernawati, D., Amin, M., Irawati, M., Indriwati, S., & Aziz, M. (2018). Integration of Project Activity to Enhance the Scientific Process Skill and Self-Efficacy in Zoology of Vertebrate Teaching and Learning. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6), 2475–2485.
- Jeenthong, T., Ruenwongsa, P., & Sriwattanarothai, N. (2014). Promoting Integrated Science Process Skills through Betta-live Science Laboratory. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 3292–3296. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.750>
- Jiwanto, I. N., Sugianto, S., & Khumaedi, K. (2017). Pengaruh implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing kooperatif jigsaw terhadap keterampilan proses sains siswa SMP. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 1(35), 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.31331/jipva.v1i1.511>
- Kruea-In, C., Kruea-In, N., & Fakcharoenphol, W. (2015). A Study of Thai In-Service and Pre-Service Science Teachers' Understanding of Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(February), 993–997. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.291>
- Kurbanoglu, N. I., & Akim, A. (2010). The relationships between university students' chemistry laboratory anxiety, attitudes, and self-efficacy beliefs. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(8), 48–59. <https://doi.org/10.14221/ajte.2010v35n8.4>
- Lepiyanto, A. (2014). Analisis keterampilan proses sains pada pembelajaran berbasis praktikum. *Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2), 156–161.
- Riyanto, E. (2012). Identifikasi kesalahan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum pada matakuliah konsep IPA 2 di prodi PGSD FIP IKIP PGRI Madiun. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 2(2), 87–97. <https://doi.org/10.25273/pe.v2i02.49>
- Safaah, E. S., Muslim, M., & Liliawati, W. (2017). Teaching science process skills by using the 5-stage learning cycle in junior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 895 012106, 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012106>
- Sari, D. ., & Sugiyarto, K. . (2015). Pengembangan Multimedia Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), 153–166.
- Şen, C., & Vekli, G. S. (2016). The impact of inquiry based instruction on science process skills and self-efficacy perceptions of pre-service science teachers at a university level biology laboratory. *Universal Journal of Educational Research*, 4(3), 603–612. <https://doi.org/10.13189/ujer.2016.040319>
- Titin, T. (2013). Deskripsi keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan biologi melalui pembelajaran berbasis praktikum pada mata kuliah taksonomi tumbuhan. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(1), 47–52.
- Vebrianto, R., & Osman, K. (2011). The effect of multiple media instruction in improving students' science process skill and achievement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 346–350. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.099>
- Widiyawati, Y., & Nurwahidah, I. (2018). Elclivs berbasis inquiry untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa tuna netra pada materi rangkaian listrik. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 212–223.