

PERBEDAAN METODE EKSPERIMEN DI LABORATORIUM DAN SIMULASI TERHADAP SIKAP ILMIAH MAHASISWA PROGRAM STUDI BIOLOGI

Drikben Eka Putra Nggadas¹, Agus Maramba Meha²

¹Universitas Karyadarma Kupang

²Universitas Kristen Artha Wacana Kupang

Email: ¹nggadasdrikben@gmail.com, ²agusmaramba@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan sikap ilmiah antara mahasiswa yang melakukan pengamatan melalui eksperimen di laboratorium dan pengamatan melalui simulasi pada Program Studi Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Artha Wacana Kupang. Penelitian kuantitatif ini menggunakan jenis penelitian *quasi-experiment* dengan desain *posttest with nonequivalent group*. Penentuan sampel menggunakan *cluster random sampling technique*. Data diperoleh melalui lembar angket dan dianalisis menggunakan *independent sampel t-test* berbantuan *SPSS for windows*. Kesimpulan hasil penelitian ini adalah sikap ilmiah mahasiswa program studi biologi FKIP UKAW Kupang yang melakukan pengamatan melalui eksperimen laboratorium dan melalui simulasi tidak berbeda secara signifikan.

Kata kunci : eksperimen, laboratorium, simulasi, sikap ilmiah.

A. PENDAHULUAN

Kemajuan IPTEK (ilmu pengetahuan dan teknologi) menuntut kita untuk memiliki sumber daya manusia yang cerdas, terampil dan memiliki sikap ilmiah. Hal ini dapat terwujud jika setiap anak bangsa memiliki kemampuan intelektual yang tinggi, mampu memecahkan masalah dengan baik dan memiliki sikap layaknya ilmuwan yang menghargai pendapat dan hasil karya orang lain. Tidak terkecuali anak didik (mahasiswa) program studi Biologi yang merupakan penerus, penyokong dan penyumbang pembangunan bangsa ke depan. Mereka tidak hanya dituntut untuk menjadi mahasiswa yang cerdas dan terampil, melainkan juga harus memiliki sikap ilmiah. Oleh karena itu, pembelajaran yang dilangsungkan harus mendukung hal tersebut.

Pembelajaran merupakan interaksi yang dinamis antara kondisi sosial, tujuan pengembangan berpikir, teori-teori belajar dan teknologi yang mendukung (Arifin, 2000:118) sebagai dasar untuk membangun kemampuan pada ranah intelektual (kognitif), sikap (afektif) dan keterampilan motorik (psikomotor) dalam pencapaian kompetensi secara utuh sesuai dengan keahlian tertentu (Kuswana, 2012:3).

Pada kenyataannya, masih sering terjadi kerancuan dalam pemaknaan akan terminologi pembelajaran. Misalnya, ketika terjadi ketidakberhasilan dalam pencapaian kompetensi/tujuan pembelajaran seperti yang diharapkan, maka dikesankan bahwa pembelajaran didominasi oleh ranah kognitif sehingga banyak anggapan bahwa aspek intelektual (kognitif) menjadi penyebab, sedangkan aspek psikologis (sikap) diabaikan dalam ketidakberhasilan tersebut. Hal ini bertentangan dengan makna pembelajaran, sebagaimana pernyataan Ali (2000:4) bahwa pembelajaran bukan hanya penyampaian pesan berupa materi pembelajaran, melainkan penanaman nilai dan sikap pada diri pembelajar/subjek belajar.

Dalam penilaian pencapaian hasil belajar, kedudukan subjek belajar merupakan subjek yang dinilai. Menurut Gorman (Subali, 2012:33), objek penilaian yang melekat pada subjek belajar berupa kemampuan (*ability*) dan personalitas (*aptitude*). Kemampuan seseorang meliputi kemampuan intelektual dan psikomotor, sedangkan personalitas mencakup temperamen yang berupa tingkah laku (*behavior*), karakter, moral dan sikap (*attitude*).

Sikap (*attitude*) yang harus dipenuhi dalam pembelajaran menurut Hamdani (2011:195) antara lain: *Curiosity* (rasa ingin tahu); *Speculativeness* (usaha dan hasrat untuk memecahkan masalah melalui hipotesis yang diusulkan); *Willingness to be objective* (bertindak objektif); *Willingness to suspend judgment* (mengadakan observasi dan bijaksana menentukan keputusan berdasarkan bukti yang dikumpulkan). Sedangkan penilaian hasil belajar pada ranah afektif (sikap) menurut Krathwohl (Subali, 2012:36) adalah kemampuan menerima (*receiving*), kemampuan merespon (*responding*), kemampuan menilai atau memaknakan (*valuing*), kemampuan mengorganisasi (*organizing*) dan kemampuan yang dikarakterisasi oleh suatu nilai atau gabungan nilai (*value complex*) yang akan terbentuk suatu *life stile*.

Biologi merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam (IPA) atau sains. Bahan kajian sains terdiri dari biologi, fisika dan kimia. Rustaman (1997:8), menyatakan bahwa secara garis besar, sains dapat didefinisikan terdiri atas tiga komponen yaitu (1) sikap ilmiah; (2) proses ilmiah; (3) produk ilmiah. Sedangkan Nur (1996:7), mengungkapkan bahwa sains mengandung dua aspek yang tidak dapat dipisahkan, yaitu proses sains (cara memperoleh isi ilmu pengetahuan) dan produk sains (sesuatu yang terdapat dalam sains, meliputi hukum, fakta, konsep, prinsip dan sebagainya), sementara pembentukan sikap ilmiah dapat dikembangkan melalui rangkaian proses sains dalam melakukan penyelidikan ilmiah.

Proses penyelidikan ilmiah dalam sains (fisika, biologi dan kimia) dapat dilakukan di lapangan (lingkungan sekitar/alam bebas) maupun dalam gedung laboratorium. Proses ilmiah dalam laboratorium dikenal dengan istilah praktikum atau eksperimen laboratorium, yaitu kegiatan penyelidikan ilmiah dalam laboratorium. Secara garis besar, pelaksanaan penyelidikan untuk membentuk sikap ilmiah seperti ditunjukkan ilmuwan sains, menurut Nur (1996:9), terdiri atas mengamati, menafsirkan pengamatan, mengelompokkan, merumuskan hipotesis, merencanakan dan melakukan penyelidikan. Eksperimen atau pengamatan di laboratorium dapat terlaksana dengan baik jika didukung oleh sumber daya manusia dan sumber daya materi berupa fasilitas dan bahan serta peralatan yang memadai yang secara otomatis membutuhkan biaya dalam pengadaannya. Memasuki era teknologi informasi dan komunikasi (TIK) atau *information communication technology (ICT)* sekarang ini memungkinkan peralatan yang semakin canggih untuk mendukung pelaksanaan eksperimen, namun tidak dapat dipungkiri bahwa alat yang semakin canggih harganya pun semakin mahal.

Selain meningkatnya biaya pengadaan alat-alat yang dibutuhkan di laboratorium, salah satu trend lain yang berkembang dan mempengaruhi proses pembelajaran era TIK adalah pemanfaatan dan penggunaan teknologi khususnya komputer dan internet (Rusman, 2013:19). Keberadaan teknologi dalam kelas pada saat pembelajaran akan sangat membantu dan mendukung proses untuk mencapai tujuan pembelajaran. Peran papan tulis mulai berkurang dengan adanya OHP, In-Focus, LCD dan sejenisnya. Bahkan penyelidikan ilmiah yang biasanya dilakukan melalui eksperimen di laboratorium pun dapat dilakukan melalui simulasi, seperti yang dikemukakan Smaldino, Lowther dan Russell (2011:43) bahwa simulasi memungkinkan praktik realistik tanpa harus mengeluarkan biaya dan resiko. Simulasi mungkin melibatkan dialog peserta, manipulasi materi dan perlengkapan atau interaksi dengan komputer.

Simulasi pada dasarnya bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih konkrit melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana sebenarnya (Rusman, 2013:149). Adapun keuntungan pembelajaran menggunakan simulasi, yaitu menyediakan cara yang aman untuk terlibat dalam pengalaman belajar, memungkinkan terlibat langsung dalam reka ulang sejarah, memberikan pengalaman langsung, dapat diikuti oleh semua tingkatan kemampuan. Sedangkan keterbatasan dari penggunaan simulasi, yaitu mungkin kurang representatif, aktivitas mungkin menjadi terlalu kompleks dan mendalam, mungkin sulit untuk menciptakan simulasi, harus menanyakan kembali tentang pengalaman selama simulasi (Smaldino, Dkk, 2011:44).

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah yang muncul adalah adakah perbedaan pengaruh metode eksperimen dan simulasi

terhadap sikap ilmiah mahasiswa program studi biologi. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah menganalisis perbedaan pengaruh metode eksperimen dan simulasi terhadap sikap ilmiah mahasiswa program studi biologi.

B. METODE PENELITIAN

1. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *quasi experiment* atau eksperimen semu karena penelitian ini menggunakan dengan kelompok utuh (Cresswell, 2012:232). Kelompok utuh yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kelompok mahasiswa dalam kelas tertentu.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *posttest with nonequivalent group* seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Treatment	Posttest
Group A	P1	S
Group B	P2	S

Keterangan:

P1 : pembelajaran dengan eksperimen laboratorium

P2 : pembelajaran dengan simulasi

S : sikap ilmiah setelah perlakuan

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di laboratorium biologi dan gedung H Universitas Kristen Artha Wacana Kupang, pada mahasiswa semester II Program Studi Biologi tahun ajaran 2015/2016. Penelitian ini terlaksana pada bulan Mei hingga Juni tahun 2016.

3. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester II Program Studi Biologi FKIP UKAW kupang. Sedangkan sampel yang digunakan adalah dua kelas yang diambil dengan teknik *cluster random sampling*, yaitu pengambilan sampel secara acak yang memiliki kemampuan homogen atau relatif homogen.

4. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik angket (*questionnaire*/kuisisioner) dengan instrumen lembar angket. Lembar angket berisi butir-butir pertanyaan untuk mengukur sikap ilmiah mahasiswa program studi biologi.

5. Teknik Analisa Data

Untuk menganalisis dan menguji perbedaan pengaruh metode eksperimen dan simulasi terhadap sikap ilmiah digunakan teknik analisis univariat dengan menggunakan *SPSS 21 for windows*. Data sikap ilmiah dikumpulkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok A dengan metode eksperimen laboratorium dan kelompok B dengan metode simulasi. Statistik uji data sikap ilmiah yang digunakan adalah uji-t saling bebas (*independent sample t-test*).

Pengajuan hipotesis untuk jenis uji ini adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Penjelasan hipotesis penelitian:

H₀ : tidak ada perbedaan antara mean sikap ilmiah melalui metode eksperimen laboratorium dengan mean sikap ilmiah melalui metode simulasi.

H₁ : ada perbedaan antara mean sikap ilmiah melalui metode eksperimen laboratorium dengan mean sikap ilmiah melalui metode simulasi.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Deskripsi data hasil dari pengisian lembaran angket oleh sampel, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi data hasil angket

Statistik	Group A	Group B
N	33	37
Mean	81,03	79,14
Std. Deviasi	7,38	6,78
Variansi	54,34	45,97
Nilai Max	94	93
Nilai Min	66	67

Informasi Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata sikap ilmiah kelas dengan metode eksperimen laboratorium (group A) lebih tinggi dibandingkan dengan rerata kelas dengan pembelajaran simulasi (group B). Adapun rentangan data pada group A sebesar 8, sedangkan rentang data group B sebesar 6. Hal inilah yang menjadi penyebab data group A lebih bervariasi daripada data pada group B.

a. Hasil Uji Prasyarat Analisis

Uji prasyarat analisis yang harus terpenuhi yaitu uji normalitas dan uji homogenitas data. Hasil uji normalitas data dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* berbantuan *SPSS for windows* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Group	df	Sig.	Keterangan
A	33	0,200	Sampel berdistribusi normal
B	37	0,109	

Berdasarkan Tabel 3 di atas, dapat diinformasikan bahwa nilai signifikansi group A yaitu $\text{sig} = 0,200 > \alpha = 0,05$ dan group B $\text{sig} = 0,109 > \alpha = 0,05$. Hal ini berarti bahwa kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Hasil uji homogenitas data selengkapannya dengan menggunakan uji *Levene's* berbantuan *SPSS for windows* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

df1	df2	Sig.	Keterangan
1	68	0,576	Sampel homogen

Tabel 4 menginformasikan bahwa nilai signifikansi hasil uji homogenitas yaitu $\text{sig} = 0,576 > \alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa kedua sampel memiliki variansi antar kelompok yang relatif sama.

Setelah dilakukan uji asumsi atau prasyarat analisis, ternyata kedua sampel berdistribusi normal serta memiliki variansi yang homogen sehingga diperbolehkan untuk menguji hipotesis penelitian dengan menggunakan uji parametrik. Uji parametrik yang digunakan untuk menguji hipotesis penelitian adalah uji t berbantuan *SPSS for windows*.

b. Hasil Uji Perbedaan Pengaruh

Hasil analisis uji-t untuk mengetahui perbedaan pengaruh metode eksperimen dan simulasi terhadap sikap ilmiah dilakukan dengan bantuan program *SPSS for windows* dengan menggunakan *independent t-test* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Beda Pengaruh Metode

Df	Sig.	t
68	0,273	1,104

Informasi pada Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai signifikansi $0,273 > \alpha = 0,05$ dan atau nilai t hasil uji (t hitung) adalah $1,104 < t \text{ tabel} = 1,995$, maka H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan antara mean sikap ilmiah melalui metode eksperimen laboratorium dengan mean sikap ilmiah melalui metode simulasi.

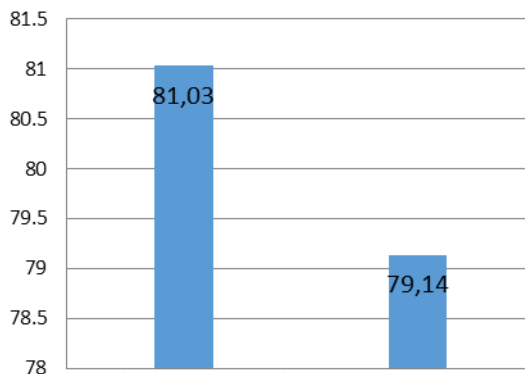
2. Pembahasan

Data sikap ilmiah mahasiswa biologi diperoleh melalui lembar angket atau kuisioner. Lembaran angket yang diberikan tersebut berisi dua puluh (20) butir pernyataan yang diisi sesuai dengan keadaan masing-masing mahasiswa. Kedua puluh butir pernyataan yang digunakan diadopsi dan diadaptasi berdasarkan aspek afektif menurut Krathwohl yang secara spesifik telah dijabarkan dalam bentuk indikator dan sub-indikator oleh Prof. Dr. Bambang Subali yang merupakan seorang ahli di bidang asesmen pembelajaran. Hal ini dilakukan agar instrumen yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang baik.

Pengisian lembaran angket dilakukan setelah masing-masing group memperoleh perlakuan sebanyak dua kali, dimana group A diberikan perlakuan dengan melaksanakan eksperimen di laboratorium sebanyak dua kali, sedangkan group B diberikan perlakuan dengan simulasi percobaan di kelas pembelajaran sebanyak dua kali.

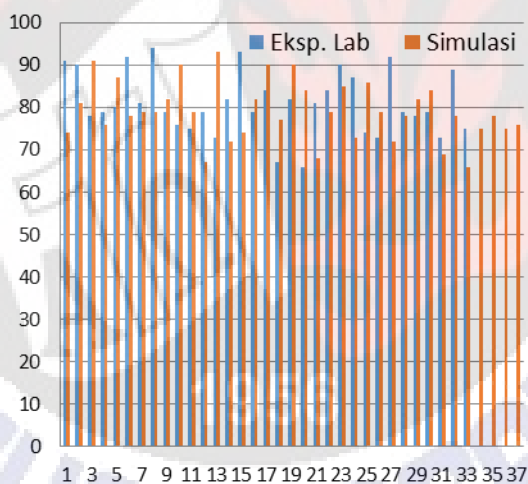
Deskripsi data hasil angket memberikan informasi bahwa sikap ilmiah terendah pada kelas eksperimen laboratorium adalah 66 sedangkan kelas simulasi adalah 67. Skor tertinggi kelas eksperimen laboratorium sebesar 94 lebih tinggi dibandingkan dengan kelas simulasi yaitu 93. Rata-rata skor sikap ilmiah kelas dengan metode eksperimen laboratorium 81,03 lebih tinggi daripada rata-rata kelas simulasi yaitu 79,14. Variansi kelas eksperimen laboratorium 54,34 lebih tinggi daripada variansi kelas simulasi yaitu 45,97. Nilai variansi menunjukkan bahwa skor sikap ilmiah kelas eksperimen laboratorium lebih menyebar dibandingkan dengan kelas simulasi yang memiliki variansi lebih rendah. Selanjutnya, skor sikap ilmiah masing-masing kelompok dianalisis untuk menentukan perbedaan sikap ilmiah antara kelompok yang diberi perlakuan eksperimen laboratorium dengan kelompok yang diberi perlakuan dengan simulasi.

Hasil uji perbedaan pengaruh antara metode eksperimen laboratorium dan simulasi terhadap sikap ilmiah menunjukkan bahwa kedua metode yang diberikan tidak berbeda nyata untuk meningkatkan sikap ilmiah mahasiswa program studi biologi FKIP UKAW. Nilai uji signifikansi adalah 0,273 lebih besar dari taraf signifikansi 0,05. Azwar (2005:8) menyatakan bahwa, jika nilai peluang lebih kecil atau sama dengan 0,05 maka signifikan. Sebaliknya, jika nilai peluang lebih besar dari 0,05 maka tidak signifikan. Hal ini berarti bahwa beda pengaruh antara metode eksperimen laboratorium dan simulasi terhadap sikap ilmiah tidak signifikan sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima dan H_1 ditolak atau dengan kata lain bahwa tidak ada perbedaan antara mean sikap ilmiah melalui metode eksperimen laboratorium dengan mean sikap ilmiah melalui metode simulasi. Berikut disajikan grafik perbedaan mean sikap ilmiah antara mahasiswa yang diajarkan dengan metode eksperimen laboratorium dan pembelajaran simulasi.



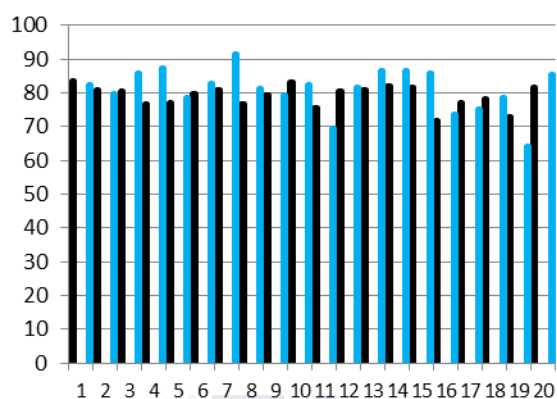
Gambar 1. Perbedaan Rerata Sikap Ilmiah antara kelas dengan metode eksperimen lab dan simulasi

Berdasarkan Gambar 1. maka dapat diinformasikan bahwa rata-rata (nilai mean) sikap ilmiah mahasiswa yang diajarkan melalui metode eksperimen laboratorium sebesar 81,13, sedangkan rata-rata sikap ilmiah pada kelas yang diajarkan dengan simulasi sebesar 79,14. Hal ini menunjukkan bahwa sikap ilmiah mahasiswa pada kelas eksperimen laboratorium lebih tinggi daripada sikap ilmiah mahasiswa yang diajarkan melalui simulasi, namun perbedaannya kecil dan secara statistik tidak signifikan atau tidak nyata perbedaan tersebut sehingga tetap disimpulkan bahwa sikap ilmiah antara kedua metode pembelajaran yang digunakan tidak berbeda pengaruhnya. Berdasarkan uji empiris di lapangan, diperoleh informasi seperti tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbedaan Skor Sikap Ilmiah masing-masing mahasiswa pada kedua kelas.

Gambar 2. menginformasikan bahwa jumlah mahasiswa yang mengikuti eksperimen laboratorium sebanyak 33 orang, sedangkan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran dengan simulasi sebanyak 37 orang. Skor sikap ilmiah masing-masing mahasiswa pada kedua kelas mengindikasikan bahwa ada kesamaan (tinggi garis) sikap ilmiah antara kedua kelas tersebut.



Gambar 3. Persentase Sikap Ilmiah per Indikator

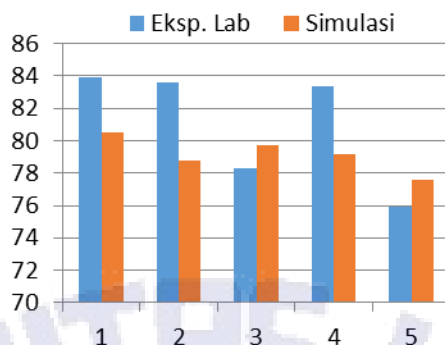
Gambar 3. menunjukkan bahwa hasil uji empiris setelah pelaksanaan pembelajaran dengan metode eksperimen laboratorium dan simulasi melalui lembaran angket, terdapat duapuluh butir pernyataan yang digunakan untuk memperoleh data sikap ilmiah. Grafik 3 juga menginformasikan bahwa persentase sikap ilmiah untuk masing-masing indikator berkisar antara 60% hingga 90%. Persentase terendah untuk kelas eksperimen laboratorium berada pada pernyataan ke-19 yaitu sebesar 64%, sedangkan pada kelas simulasi berada pada pernyataan ke-16 sebesar 71%. Hal ini berarti bahwa, kemauan untuk mencoba mengulangi pengamatan atau percobaan yang dilakukan pada mahasiswa kelas eksperimen adalah yang terendah, sedangkan kemauan untuk bertanggungjawab dan yakin atas hasil pengamatan yang dilakukan adalah yang terendah.

Pelaksanaan eksperimen atau percobaan di laboratorium memerlukan ketelitian dan kesabaran dalam pengukuran untuk memperoleh sebuah data hasil pengamatan yang cenderung membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga kemauan untuk mencoba mengulangi pengamatan yang dilakukan menjadi rendah. Sebaliknya, mahasiswa pada kelas simulasi lebih memiliki kemauan untuk mengulangi pengamatan karena hal tersebut tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mengulanginya lagi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Smaldino, Lowther dan Russell (2012: 43-59) bahwa melalui pembelajaran simulasi, pembelajar dapat menggunakan prosedur atau langkah-langkah yang telah diajarkan untuk mengendalikan proses belajar mereka sendiri dengan cara yang aman serta tidak dibatasi oleh waktu dan tanpa peralatan dan atau bahan yang banyak.

Pelaksanaan pengamatan melalui simulasi, kemauan bertanggungjawab dan yakin atas hasil pengamatan yang diperoleh memiliki persentase lebih rendah dibanding melalui eksperimen laboratorium. karena dengan melaksanakan pengamatan melalui percobaan membuat mahasiswa lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobannya sendiri daripada hanya menerima kata guru atau buku saja (Sagala, 2012: 220). Sementara pembelajaran dengan simulasi percobaan masih tergolong hal yang baru serta hasil pengamatan yang diperoleh berasal dari manipulasi atau pengubahan angka-angka pada variabel tertentu untuk menghasilkan data pengamatan sehingga keyakinan mahasiswa akan hal tersebut tidak terlampau tinggi.

Kemauan berpartisipasi dalam diskusi kelompok adalah yang paling tinggi pada kelas eksperimen laboratorium karena dalam pelaksanaannya, mahasiswa sering berdiskusi tentang apa yang dilakukannya, prosedurnya, penggunaan alat, serta membutuhkan kerjasama yang baik antar anggota kelompok demi hasil pengamatan yang teliti untuk dapat sampai pada kesimpulan percobaan tersebut. Sedangkan pada kelas simulasi, kemauan mendengarkan penjelasan dengan penuh perhatian memperoleh persentase tertinggi karena mahasiswa terdorong untuk mendengarkan penjelasan mengenai simulasi percobaan serta memperhatikan apa yang disampaikan hingga percobaan yang dicobakan. Setelah memahami, maka mahasiswa dapat melaksanakan pengamatan melalui simulasi dengan sendirinya serta mengulanginya hingga melaporkan hasil pengamatan tersebut.

Sikap ilmiah dalam penelitian ini diadopsi berdasarkan penilaian sikap menurut krathwohl (Subali, 2012:33), yang telah dijabarkan dalam lima aspek sikap. Tinggi rendahnya kelima aspek sikap ilmiah dapat dilihat pada Grafik 4.



Gambar 4. Persentase sikap ilmiah per aspek

Gambar 4 menginformasikan bahwa pada kelas eksperimen laboratorium, berturut-turut dari yang paling tinggi hingga paling rendah adalah *receiving*, *responding*, *organizing*, *valuing*, dan *value complex* yang akan terbentuk suatu *life stile*. Sedangkan, pada kelas dengan simulasi, yaitu *receiving*, *organizing*, *valuing*, *responding* dan *value complex* yang akan terbentuk suatu *life stile*. Grafik 4 juga menunjukkan bahwa mahasiswa pada kelas eksperimen laboratorium dan simulasi sama-sama memiliki sikap untuk mendengarkan dengan penuh perhatian, menerima teman kelompok/kelas dengan apa adanya, dengan sukarela melibatkan diri dalam aktivitas kelompok/kelas serta mahasiswa pada kedua kelas yang diberikan perlakuan juga memiliki sikap karakterisasi oleh nilai atau gabungan nilai yang akan menjadi *life stile* yang paling rendah diantara kelima aspek sikap tersebut. Oleh karenanya, perlu adanya penanaman sikap secara berkesinambungan bagi mahasiswa biologi agar dapat terbentuk sebuah gaya hidup (*life stile*) berdasarkan sikap ilmiah dalam kehidupan bermasyarakat.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat diinformasikan bahwa secara garis besar, hasil uji empiris menunjukkan bahwa ternyata sikap ilmiah mahasiswa yang melakukan pengamatan melalui eksperimen laboratorium lebih tinggi dibanding dengan sikap ilmiah mahasiswa yang melakukan pengamatan melalui simulasi. Namun, berdasarkan hasil analisis data melalui uji statistik menunjukkan bahwa sikap ilmiah pada kedua kelas perlakuan, yaitu kelas dengan eksperimen laboratorium dan simulasi tidak memiliki perbedaan yang signifikan atau dengan kata lain bahwa sikap ilmiah mahasiswa program studi Biologi FKIP UKAW yang diajarkan melalui pengamatan pada eksperimen laboratorium dan pengamatan melalui simulasi tidak berbeda. Oleh karena itu, pelaksanaan pengamatan yang seharusnya dilakukan di laboratorium, namun jika terkendala dengan kesulitan akan peralatan dan bahan, kendala waktu atau biaya dapat diatasi dengan pengamatan melalui simulasi agar proses pembelajaran atau kegiatan pembelajaran yang telah dijadwalkan sesuai kurikulum dapat berjalan lancar.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa sikap ilmiah mahasiswa program studi biologi FKIP UKAW Kupang yang melakukan pengamatan melalui eksperimen laboratorium dan melalui simulasi tidak berbeda secara signifikan.

2. Saran

Adapun beberapa saran atau rekomendasi yang disampaikan berdasarkan hasil penelitian ini, yaitu :

- a. Penanaman sikap ilmiah melalui proses pembelajaran dapat dilakukan melalui eksperimen laboratorium dan juga pengamatan melalui simulasi.

- b. Kendala peralatan atau bahan untuk melakukan pengamatan di laboratorium dapat diatasi dengan simulasi pengamatan tersebut.
- c. Penanaman sikap ilmiah perlu dilakukan sejak dini agar saat mencapai perguruan tinggi mahasiswa sudah memiliki *value complex* atau *life stile* yang baik.
- d. Penelitian mengenai sikap ilmiah perlu dilakukan secara berjenjang dimulai dari jenjang yang lebih rendah agar sikap ilmiah, sehingga dapat diketahui grafik sikap ilmiah tiap jenjang.
- e. Penelitian aspek lain pada mahasiswa perlu dilakukan, demi mengetahui kesiapan lulusan FKIP biologi di dunia kemasyarakatan, seperti minat, motivasi, keterampilan, aktivitas, dan lain sebagainya sebagai pendukung intelektual atau kognitif mahasiswa tersebut.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. (2000). *Strategi Belajar Mengajar Kimia, Prinsip, dan Aplikasinya Menuju Pembelajaran yang Efektif*. Bandung: Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA-UPI.
- Ali, M. (2000). *Guru dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Azwar, S. (2005). Signifikan atau sangat signifikan. [Versi Elektronik] *Buletin Psikologi UGM*, 13(1), 38-44. (<http://azwar.staff.ugm.ac.id/files/2012/04/TIDAKSIGNIFIKANSIGNIFIKAN.pdf>), diakses 9 Mei 2013,
- Cresswell, J. W. (2012). *Research DesignL pendekatan kualitatif, kuantitatif dan mixed (ed. 3)*. (terjemahan Achmad Fawaid). Yogyakarta: Pustaka Pelajar. (buku asli diterbitkan tahun 2009).
- Hamdani. (2011). *Filsafat Sains*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Kuswana, W. S. (2012). *Taksonomi Kognitif: Perkembangan Ragam Berpikir*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya offset.
- Nur, M. (1996). *Teknik Pembelajaran IPA dan Hakikat Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Depdikbud.
- Rusman. (2013). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer: Mengembangkan profesionalisme guru abad 21*. Bandung: Alfabeta.
- Rustaman, N., & Rustamanm A. (1997). *Pokok-pokok Pengajaran Biologi dan Kurikulum 1994*. Jakarta: Depdikbud.
- Sagala, S. (2012). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Subali, B. (2012). *Prinsip Asesmen dan Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: UNY Press.
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russell, J. D. (2012). *Instructional Technology and Media for Learning: Teknologi Pembelajaran & Media untuk Belajar*. (Terjemahan Arif Rahman). Jakarta: Fajar Interpratama Offset. (Buku asli diterbitkan tahun 2011).