

PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN INKUIRI BEBAS DIMODIFIKASI DAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS MAHASISWA PADA PRAKTIKUM FISILOGI TUMBUHAN

Insar Damopolii³⁶, Ani Hasan³⁷, Novri Kandowangko³⁸

***Abstrak.** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi dan kemampuan memecahkan masalah terhadap keterampilan proses sains mahasiswa pada praktikum fisiologi tumbuhan. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain faktorial 2 x 2. Data dianalisis menggunakan ANAVA dua jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) terdapat pengaruh penggunaan strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi terhadap keterampilan proses sains mahasiswa, (2) terdapat perbedaan keterampilan proses sains mahasiswa yang memiliki kemampuan memecahkan masalah tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang memiliki kemampuan memecahkan masalah rendah, dan (3) terdapat interaksi antara penggunaan strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi dan kemampuan memecahkan masalah mahasiswa terhadap keterampilan proses sains mahasiswa.*

***Kata kunci:** Inkuiri Bebas Dimodifikasi, Kemampuan Memecahkan Masalah, Keterampilan Proses Sains, Fisiologi Tumbuhan*

PENDAHULUAN

Universitas Negeri Gorontalo merupakan salah satu perguruan tinggi yang ada di Gorontalo dan Jurusan Biologi merupakan salah satu Jurusan penyelenggara pendidikan guru sekolah. Mahasiswa yang mendalami ilmu pengetahuan di jurusan Biologi diharapkan dapat menjadi guru yang profesional di bidang biologi. Ada beberapa mata kuliah bidang keilmuan dan keterampilan yang harus ditempuh oleh mahasiswa selama mendalami ilmu di Jurusan Biologi. Salah satunya adalah mata kuliah Fisiologi Tumbuhan yang merupakan Mata Kuliah Keilmuan dan Keterampilan (MKK). Mata kuliah ini mempunyai beban 3 SKS dan 1 SKS yang tercakup di dalamnya merupakan kegiatan praktikum. Pemahaman terhadap bukti ilmu pengetahuan dan cara-cara mengumpulkan bukti ilmu pengetahuan dapat diperoleh melalui kegiatan praktikum dan salah satu tempat pelaksanaan praktikum adalah laboratorium.

Praktikum merupakan kegiatan aplikasi dari teori-teori yang telah dipelajari untuk memecahkan berbagai masalah sains melalui eksperimen di laboratorium. Menurut Roestiyah (2008) dengan eksperimen siswa menemukan bukti kebenaran dari teori sesuatu

³⁶ Dosen Jurusan Biologi Universitas Papua

³⁷ Dosen Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo

³⁸ Dosen Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo

yang sedang dipelajarinya. Melalui praktikum mahasiswa mengadakan kontak langsung dengan objek permasalahannya, meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, keterampilan, serta berpikir ilmiah dan dapat melatih kemampuan mahasiswa dalam merancang dan melakukan eksperimen sehingga mahasiswa mengalami pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna. Kegiatan praktikum merupakan kegiatan pembelajaran bagi seorang mahasiswa sebelum mahasiswa tersebut melakukan penelitian akhir. Pada kegiatan praktikum mahasiswa dilatih bagaimana menjadi seorang saintis dengan bekerja menggunakan metode ilmiah. Jika mahasiswa tidak mempunyai keinginan untuk belajar bagaimana melakukan penelitian seperti seorang saintis, maka ketika nanti dalam melakukan penelitian akhir mahasiswa tersebut akan kesulitan.

Mahasiswa yang sedang melaksanakan praktikum mempunyai berbagai jenis kemampuan. Salah satu kemampuan yang dimiliki adalah kemampuan memecahkan masalah. Kemampuan memecahkan masalah dituntut dalam kegiatan praktikum yang berbasis inkuiri. Karena dalam pembelajaran dengan menggunakan strategi inkuiri mahasiswa terlebih dahulu diberi permasalahan dan permasalahan tersebut harus dipecahkan oleh mahasiswa. Namun pada kenyataan pada saat melakukan praktikum ada sebagian mahasiswa yang mempunyai kemampuan memecahkan masalah yang kurang baik hal ini ditunjukkan dengan nilai pretest yang masih kurang baik sehingga berdampak pada pelaksanaan praktikum.

Selain permasalahan di atas, dalam pelaksanaan kegiatan praktikum fisiologi tumbuhan yang selama ini dilakukan di laboratorium jurusan biologi, mahasiswa yang praktikum masih 80 % bergantung dari asisten praktikum. Kegiatan praktikum yang biasa dilaksanakan adalah kegiatan praktikum yang berupa bimbingan secara instruktif. Asisten praktikum masih mendominasi kegiatan praktikum, sehingga mahasiswa menjadi kurang aktif dalam praktikum. Dalam kegiatan praktikum dengan bimbingan secara instruktif, dari kegiatan awal sampai kegiatan akhir mahasiswa dibimbing oleh asisten praktikum. Hal ini menyebabkan mahasiswa kurang terlatih dalam melakukan praktikum, keterampilan proses sains mahasiswa rendah sehingga keinginan mahasiswa untuk menemukan sendiri menjadi menurun. Untuk itulah maka dipandang sangat perlu suatu praktikum fisiologi tumbuhan yang dapat membawa mahasiswa memperoleh pengalaman belajar secara langsung dengan situasi alam sekitarnya guna meningkatkan keterampilan proses melalui praktikum berbasis inkuiri.

Praktikum fisiologi tumbuhan diarahkan pada praktikum secara inkuiri yang dapat membantu siswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam. Menurut *The Collage Board* (2012) dalam mengarahkan peserta didik pada investigasi di laboratorium berbasis inkuiri, model dari tingkah laku peserta didik seperti seorang saintis dengan menemukan pengetahuan mereka sendiri seperti observasi dan eksplorasi. Dalam pembelajaran inkuiri keterampilan proses sangat dibutuhkan. Alasan keterampilan proses diberikan dilihat dari sudut pandang ilmu biologi yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga pembelajaran biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Sanjaya (2012) strategi inkuiri selain berorientasi pada hasil belajar juga berorientasi pada proses belajar dan pendapat Alberta (2004) bahwa inkuiri cocok dengan karakteristik dari biologi sains.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen dengan rancangan penelitian faktorial 2 x 2.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

| Kemampuan Memecahkan Masalah (B) | Strategi Pembelajaran (A) | Inkuiri Bebas Dimodifikasi (A ₁) | Inkuiri Terbimbing (A ₂) |
|----------------------------------|---------------------------|--|--------------------------------------|
| | Tinggi (B ₁) | | A ₁ B ₁ |
| Rendah (B ₂) | | A ₁ B ₂ | A ₂ B ₂ |
| Interaksi | | A X B | |

Keterangan:

- A₁ B₁ = Kelompok mahasiswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi dengan kemampuan memecahkan masalah tinggi.
- A₁ B₂ = Kelompok mahasiswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi dengan kemampuan memecahkan masalah rendah
- A₂ B₁ = Kelompok mahasiswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing dengan kemampuan memecahkan masalah tinggi.
- A₂ B₂ = Kelompok mahasiswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing dengan kemampuan memecahkan masalah rendah

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa yang memprogramkan mata kuliah fisiologi tumbuhan di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan IPA pada

semester genap tahun akademik 2012-2013 berjumlah 105 orang yang aktif. Sampel dalam penelitian ini yaitu mahasiswa yang berada di dua kelas yaitu kelas A dan kelas B. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *puposive sampling*. Jumlah sampel sebanyak 74 mahasiswa.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah (1) Tes kemampuan memecahkan masalah dimana tes diberikan melalui pretest. Selanjutnya mengurutkan nilai kemampuan memecahkan masalah dari nilai yang tertinggi sampai yang terendah. Menurut Nitko (1996) untuk mendapatkan kelompok atas dan kelompok bawah dapat menggunakan kisaran 25% sampai dengan 33%. Langkah selanjutnya adalah mengelompokkan nilai tersebut kedalam dua kelompok yaitu 33% dari nilai tertinggi sebagai nilai dari mahasiswa yang memiliki kemampuan memecahkan masalah tinggi dan 33% nilai rendah sebagai nilai dari mahasiswa yang mempunyai kemampuan memecahkan masalah rendah; (2) lembar unjuk kerja keterampilan proses digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains mahasiswa selama praktikum berlangsung dengan indikator keterampilan proses yang dinilai adalah observasi, menyusun hipotesis, kontrol variabel, definisi operasional, bereksperimen, mengukur, mengkomunikasi, interpretasi data, mengklasifikasi, dan memprediksi, (adaptasi Padilla, 1990); dan (3) tes ketampilan proses sains digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains mahasiswa setelah seluruh kegiatan praktikum berakhir.

Berdasarkan pembagian 33% kelas atas dan 33% kelas bawah, maka komposisi anggota sampel penelitian menurut perlakuan adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Komposisi Anggota Sampel

| Pemecahan masalah | Strategi pembelajaran | | |
|-------------------|----------------------------|--------------------|----|
| | Inkuiri bebas dimodifikasi | Inkuiri terbimbing | |
| Tinggi | 12 | 12 | 24 |
| Rendah | 12 | 12 | 24 |
| Jumlah | 24 | 24 | |

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kuantitatif yaitu data keterampilan proses sains mahasiswa. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis varians (ANAVA) dua jalur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian hipotesis penelitian menggunakan formula Anava dua jalur melalui uji-F. Data hasil penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Perhitungan ANAVA Dua Jalur untuk Nilai Keterampilan Proses Sains Mahasiswa

| Sumber Varians | JK | db | RJK | F ₀ | F _{tabel} r = 0,05 |
|---|----------|----|---------|----------------|--------------------------------|
| Strategi pembelajaran (A) | 884,08 | 1 | 884,08 | 4,70 | 4,06 |
| Kemampuan memecahkan masalah (B) | 1.180,08 | 1 | 1180,08 | 6,27 | 4,06 |
| Interaksi strategi pembelajaran dan kemampuan memecahkan masalah (AB) | 1083 | 1 | 1083 | 5,76 | 4,06 |
| Kekeliruan dalam Sel (D) | 8274,50 | 44 | 188,06 | - | - |
| Total | 11421,67 | 47 | 3335,22 | - | - |

Keterangan:

- db = Derajat Bebas
- JK = Jumlah Kuadrat
- RJK = Rata-rata Jumlah Kuadrat

Pengujian Hipotesis Pertama. Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3 diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 4,70. Nilai F_{tabel} pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan derajat bebas (db) pembilang = 1 dan db penyebut = 44 adalah 4,06. Karena nilai $F_{hitung} = 4,70 > F_{tabel} = 4,06$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan kata lain bahwa terdapat pengaruh penggunaan strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi terhadap keterampilan proses sains mahasiswa

Pengujian Hipotesis Kedua. Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3 diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 6,27. Nilai F_{tabel} pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan derajat bebas (db) pembilang = 1 dan db penyebut = 44 adalah 4,06. Karena nilai $F_{hitung} = 6,27 > F_{tabel} = 4,06$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan kata lain bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains mahasiswa yang memiliki kemampuan memecahkan masalah tinggi dibandingkan dengan mahasiswa yang memiliki kemampuan memecahkan masalah rendah.

Pengujian Hipotesis Ketiga. Berdasarkan Hasil pengujian pada Tabel 3 diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 5,76. Nilai F_{tabel} pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan derajat bebas (db) pembilang = 1 dan db penyebut = 44 adalah 4,06. Karena nilai $F_{hitung} = 5,76 > F_{tabel} = 4,06$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan kata lain bahwa terdapat interaksi antara

penggunaan strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi dan kemampuan memecahkan masalah mahasiswa terhadap keterampilan proses sains mahasiswa.

Hasil pengujian pertama menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains mahasiswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi dan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing, dimana mahasiswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi lebih tinggi skor keterampilan prosesnya daripada mahasiswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing hal ini sesuai dengan penelitian Germann (1991) bahwa keterampilan proses mahasiswa meningkat dengan pembelajaran inkuiri.

Hipotesis ini menunjukkan bahwa strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi lebih menciptakan ketertarikan mahasiswa pada saat praktikum berlangsung. Strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi menuntut mahasiswa dapat berpikir secara kritis untuk memecahkan masalah yang telah diajukan di awal pertemuan. Dalam pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi mahasiswa diberikan suatu rumusan masalah untuk dipecahkan dan batasan berupa alat yang tersedia di dalam laboratorium. Sebelum mahasiswa memecahkan masalah yang telah ditanyakan, mahasiswa membuat suatu prosedur kerja untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Setelah prosedur kerja telah ditetapkan, mahasiswa mulai menyelidiki apakah masalah yang ditanyakan di awal pembelajaran akan sesuai dengan hasil percobaan yang akan dilakukan.

Strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi menuntut mahasiswa belajar secara mandiri, untuk menemukan jawaban terhadap masalah yang ada. Dalam pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran strategi inkuiri bebas dimodifikasi mahasiswa dituntut agar dapat berpikir secara kritis dan integratif terhadap masalah yang ada, hal ini sesuai dengan penelitian Jolly dkk (2000) pembelajaran di laboratorium yang menggunakan inkuiri mengembangkan kapasitas mahasiswa dalam menghubungkan dan berpikir integratif. Sedangkan mahasiswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing, pembelajaran secara mandiri kurang dilaksanakan karena masih ada bimbingan sedikit dari asisten selama melakukan percobaan di dalam laboratorium. Dalam pembelajaran inkuiri terbimbing mahasiswa tidak sepenuhnya berpikir secara kritis terhadap suatu masalah yang ditanyakan di awal pembelajaran. Mahasiswa masih mendapatkan bimbingan berupa pertanyaan-pertanyaan membimbing

agar mahasiswa dapat merumuskan hipotesis dari permasalahan yang ditanyakan, sehingga mahasiswa kurang terlatih secara baik.

Dengan melihat perbedaan dari strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi dan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing, maka keterampilan proses sains yang dihasilkan pun berbeda, hal ini ditandai dengan skor rata-rata keterampilan proses sains mahasiswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi lebih tinggi daripada mahasiswa yang dibelajarkan dengan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi cocok digunakan untuk mahasiswa yang melaksanakan percobaan di laboratorium.

Hasil pengujian hipotesis kedua menunjukkan bahwa terdapat pengaruh tingkat kemampuan memecahkan masalah terhadap keterampilan proses sains mahasiswa. Mahasiswa yang memiliki kemampuan memecahkan masalah tinggi lebih tinggi skor keterampilan prosesnya daripada mahasiswa yang memiliki kemampuan memecahkan masalah rendah. Menurut Wena (2009) pemecahan masalah tidak sekedar sebagai betuk kemampuan menerapkan aturan-aturan yang telah dikuasai melalui kegiatan-kegiatan belajar terdahulu, melainkan lebih dari itu, merupakan proses untuk mendapatkan suatu kombinasi seperangkat aturan pada tingkat yang lebih tinggi. Kemampuan pemecahan masalah sangat penting artinya bagi mahasiswa dan masa depannya. Menurut penelitian Demirba dan Tanriverdi (2011) tentang level keterampilan proses sains mahasiswa pada tujuh universitas berbeda, didapatkan hasil bahwa mahasiswa mempunyai level keterampilan proses yang berbeda-beda.

Hasil pengujian hipotesis ketiga menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara strategi pembelajaran dengan kemampuan memecahkan masalah terhadap keterampilan proses sains mahasiswa pada praktikum fisiologi tumbuhan. Ada pengaruh interaksi menunjukkan bahwa antara strategi pembelajaran dan kemampuan memecahkan masalah mempunyai sinergis yang positif terhadap keterampilan proses sains.

Pemilihan strategi pembelajaran yang tepat dengan melihat kemampuan memecahkan masalah mahasiswa dalam proses sains pembelajaran di laboratorium, maka peningkatan kualitas proses akan semakin baik. Keterampilan proses sains sangat dibutuhkan ketika seorang mahasiswa sedang melakukan percobaan dalam kegiatan praktikum. Dalam kegiatan percobaan di laboratorium mahasiswa akan bekerja seperti

seorang saintis dan seorang saintis bekerja dengan menggunakan ketelitian dan keterampilan proses sains yang tinggi. Untuk dapat meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa maka perlu adanya penggunaan strategi yang tepat dengan melihat kemampuan memecahkan masalah mahasiswa.

Strategi pembelajaran inkuiri adalah strategi pembelajaran yang tepat untuk digunakan dalam proses pembelajaran di laboratorium. Berdasarkan hasil penelitian bahwa strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi cocok digunakan untuk kegiatan percobaan dilaboratorium dengan mahasiswa yang memiliki kemampuan memecahkan masalah tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi mempunyai pengaruh terhadap keterampilan proses sains mahasiswa. Mahasiswa yang mempunyai kemampuan memecahkan masalah tinggi memiliki keterampilan proses sains lebih baik daripada mahasiswa yang memiliki kemampuan memecahkan masalah rendah. Interaksi antara strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi dan kemampuan memecahkan masalah berpengaruh terhadap keterampilan proses sains mahasiswa.

Saran dalam penelitian ini adalah pelaksanaan praktikum hendaknya menggunakan strategi pembelajaran inkuiri bebas dimodifikasi. Pada penerapan strategi pembelajaran inkuiri harus memperhatikan tingkat kemampuan mahasiswa misalnya kemampuan memecahkan masalah. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada mahasiswa yang memiliki kemampuan memecahkan masalah rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alberta. 2004. *Focus On Inquiry: A Teacher's Guide to Implementing Inquiry-based Learning*. (Online) http://www.learning.gov.ab.ca/k_12/curriculum/bySubject/focusoninquiry.pdf
- Demirba , Murat dan Gül ah Tanriverdi. 2011. *The Level of Science Process Skills of Science Students in Turkey*. Kırıkkale University, Education Faculty (Turkey). New Perpetive In Science Education

- Germann, J, Paul. 1991. *Developing Science Process Skills Through Directed Inquiry*.
Jurnal The American biology Teacher Vol. 53 No. 4 (APR 1991) PP-243-247.
Publisher by Univesity of California Press. (online) <http://www.jstor.org/stable/4449277>
- Joly, J, Robert, et.al. 2000. *Learning in An Inquiry-driven Plant Physiology Laboratory*.
Published in J Nat Resour Life Sci. Educ. 29.31-35 (2000). <http://www.JNRLSE.org>
- Nitko, Authony. 1996. *Educational Assesmentot Student, Second edition*. New Jersey:
Prentice-Hall, inc. A Simon & Schaster Company
- Padilla, J, Michael. 1990. *The Science Process Skills*. Research Matters-to The Sience
Teacher No 9004. Mach 1, 1990. (online) <http://www.narst.org/publications/research/skill.cfm>
- Roestiyah. 2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT rineka Cipta
- Sanjaya, Wina, 2012. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*.
Jakarta: Prenada Media Group.
- The Collage Board. 2012. *AP® Biologi Investigative Lab, an Inquary-Based Approach*.
New York. www.Collegaboard.org
- Wena, Made. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer, Suatu Tinjauan
Konseptual Operasional*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

