

MANUAL LABORATORIUM UNTUK Mendukung Pembelajaran INKUIRI TERBIMBING PADA MATAKULIAH STRUKTUR HEWAN

Faisal

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Makassar
Gunung Sari Baru, Jl. A.P.Pettarani Makassar 90222
e-mail: faisalsudrajat84@gmail.com

Abstract: Laboratory Manual for Supporting The Guided Inquiry Learning on The Course of Animal Structure. Changing lab activities into the guided inquiry learning model, aims to practice and develop the skills of the scientific method and science process skills for students. During the guided inquiry learning, students use the lab manual as a guide for data collection activities. Working procedures in the laboratory manual, explain clearly and complete stages of dissect activities, observe, and identify organs, in particular the species that represent the five classes of vertebrate phyla. In the final step of learning, the students organize the data and communicated in the form of a scientific report. This study uses a quantitative approach. The data collection instrument are cognitive achievement test, the questionnaire responses of students to the lab manual and learning activities, and the documentation in the form of a scientific report. Based on the research data, it can be concluded that lab manual is facilitate student for data collection activities. Guided Learning inquiry is also received good response from the students and assist them in achieving the learning objectives.

Abstrak: Manual Laboratorium untuk Mendukung Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Matakuliah Struktur Hewan. Mengubah kegiatan praktikum ke dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing, bertujuan untuk melatih dan mengembangkan keterampilan metode ilmiah dan keterampilan proses sains bagi mahasiswa. Selama pembelajaran inkuiri terbimbing, mahasiswa menggunakan manual laboratorium sebagai pedoman untuk melakukan aktivitas pengumpulan data. Prosedur kerja pada manual laboratorium, menguraikan secara jelas dan lengkap tahapan kegiatan membedah, mengamati, dan mengidentifikasi organ-organ tubuh, pada spesies tertentu yang mewakili lima kelas dari filum vertebrata. Pada tahap akhir pembelajaran, mahasiswa mengorganisasikan data yang telah mereka peroleh dan mengkomunikasikannya dalam bentuk laporan ilmiah. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Instrument pengumpulan data yang digunakan adalah tes hasil belajar kognitif, kuesioner respon mahasiswa terhadap manual laboratorium dan kegiatan pembelajaran, serta dokumentasi dalam bentuk laporan ilmiah. Berdasarkan data hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa manual laboratorium memudahkan mahasiswa dalam aktivitas pengumpulan data. Pembelajaran inkuiri terbimbing juga mendapat respon yang baik dari mahasiswa dan membantu mereka dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Kata kunci: *manual laboratorium, inkuiri terbimbing, struktur hewan*

A. PENDAHULUAN

Konsep kurikulum pendidikan tinggi yang dituangkan dalam Kepmendiknas No. 232/U/2000 dan No. 045/U/2002, memberi kelonggaran terhadap perguruan tinggi untuk menentukan dan mengembangkan kurikulumnya sendiri. Kurikulum memuat kompetensi lulusan pendidikan tinggi, untuk dapat melakukan seperangkat tindakan cerdas dan penuh tanggung jawab (Depdiknas, 2008). Kompetensi matakuliah struktur hewan di jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar (UNM), mencakup

pemahaman histologi dasar dan perbandingan struktur organ dan sistem organ hewan vertebrata. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mencapai kompetensi matakuliah tersebut, yaitu melalui pembelajaran inkuiri terbimbing.

Inkuiri adalah suatu proses pembelajaran yang menekankan pada aktivitas merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang desain percobaan atau investigasi, mengumpulkan data, dan mengkomunikasikan hasil percobaan atau investigasi (Grumbine, 2010). Selama

kegiatan pembelajaran, mahasiswa menggunakan pengetahuan yang telah mereka miliki atau pelajari sebagai dasar untuk melakukan kegiatan investigasi (Alozie, *et al*, 2010). Mahasiswa juga bekerja dalam kelompok yang berjumlah 3 sampai 5 orang (Prud'homme-Généreux, 2010). Pada tahap akhir pembelajaran, mahasiswa mengorganisasi pengetahuan yang telah mereka peroleh secara sistematis dan mengkomunikasikannya dalam bentuk laporan ilmiah (Morgan, *et al*, 2011).

Kegiatan praktikum dapat diubah ke dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing, dengan memperhatikan tahapan pembelajaran dan prinsip dasar dari model pembelajaran tersebut (Meuler, 2008). Kegiatan praktikum dapat dirancang dalam bentuk kegiatan eksperimen atau percobaan, observasi atau pengamatan, maupun dalam bentuk kegiatan investigasi atau penyelidikan (Morgan, *et al*, 2011). Mengubah kegiatan praktikum ke dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing, dapat memberi nilai tambah terhadap kegiatan perkuliahan, yaitu mahasiswa belajar mengumpulkan, mentransformasi, dan mendeskripsikan data, serta memberikan pengalaman yang lebih luas dan nyata kepada mahasiswa mengenai kompleksitas data dalam ilmu pengetahuan (Grumbine, 2010). Menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing juga dapat membantu mahasiswa menilai tugas-tugas dan aktivitas yang telah mereka kerjakan dan mengeneralisasikan pengetahuan mereka pada konteks yang lebih luas (Schwagmeyer dan Strickler, 2011).

Selain mengamati jaringan dasar pada vertebrata, praktikum matakuliah struktur hewan, juga menekankan pada kegiatan membedah, mengamati, dan mengidentifikasi struktur anatomi hewan yang mewakili lima kelas dari filum vertebrata. Untuk mengubah kegiatan praktikum matakuliah struktur hewan ke dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing, maka perlu merevisi manual laboratorium agar sesuai dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Artikel ini menguraikan komponen manual laboratorium matakuliah struktur hewan dan penggunaannya melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing di Jurusan Biologi FMIPA UNM.

B. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan dilaksanakan pada perkuliahan

Struktur Hewan, semester genap, tahun akademik 2014, dengan jumlah sampel mahasiswa sebanyak 75 orang. Instrumen pengumpulan data menggunakan kuesioner, tes, dan dokumentasi dalam bentuk laporan ilmiah. Instrumen kuesioner digunakan untuk memperoleh data respon mahasiswa terhadap manual laboratorium yang telah direvisi dan terhadap kegiatan pembelajaran inkuiri terbimbing, kuesioner menggunakan skala Likert 1 sampai 5. Daftar pernyataan pada kuesioner dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5. Instrumen tes dan dokumentasi dalam bentuk laporan ilmiah, digunakan untuk memperoleh data hasil belajar kognitif mahasiswa setelah proses pembelajaran. Tes dibuat mengacu pada materi dan tujuan praktikum, dengan bentuk soal isian singkat sebanyak 25 nomor, dan diberikan pada saat ujian praktikum. Pedoman penyusunan laporan ilmiah dapat dilihat pada Tabel 1. Seluruh data yang diperoleh melalui instrumen penelitian, dianalisis secara statistik deskriptif, untuk mengetahui nilai rata-rata, nilai tertinggi, dan nilai terendah.

Pada proses pembelajaran, kegiatan praktikum mencakup 9 minggu (9 pertemuan), setiap pertemuan berlangsung selama 100 menit. Pada pertemuan I, mahasiswa diberikan penjelasan awal mengenai mekanisme/aturan kegiatan praktikum, membentuk kelompok kerja mahasiswa yang heterogen yang anggotanya berjumlah 5 orang, serta menjelaskan tata cara penggunaan manual laboratorium dan penyusunan laporan ilmiah hasil praktikum. Pertemuan II mahasiswa melakukan pengamatan preparat jaringan dasar vertebrata. Pertemuan III sampai dengan pertemuan VII, kelompok mahasiswa membedah dan mengidentifikasi organ-organ yang menyusun sistem tubuh hewan vertebrata, spesies yang dibedah dapat dilihat pada Tabel 2. Selama kegiatan praktikum, mahasiswa menggunakan manual laboratorium sebagai pedoman kerja.

Setelah pertemuan VII, kelompok mahasiswa diberi waktu 1 minggu untuk mengorganisir data atau informasi yang mereka peroleh selama kegiatan praktikum, dan menyusunnya dalam bentuk laporan ilmiah. Laporan ilmiah hasil praktikum, membahas persamaan dan perbedaan sistem tubuh beberapa spesies hewan vertebrata, laporan ilmiah dikumpulkan sebelum pelaksanaan ujian praktikum. Pada pertemuan VIII, mahasiswa secara berkelompok mempresentasikan laporan

Tabel 1. Pedoman Umum Penyusunan Laporan Ilmiah Hasil Praktikum

No	Uraian
1	Pilihlah 2 sistem organ yang paling kamu minati, dari 5 sistem organ yang telah dipraktikumkan.
2	Untuk setiap sistem organ yang telah kamu pilih, deskripsikan ciri/struktur dan fungsi organ-organ yang menyusun sistem organ tersebut, untuk kelima spesies yang mewakili lima kelas pada filum vertebrata. Sebagai contoh, apabila kamu memilih sistem pencernaan, tuliskan organ-organ yang menyusun sistem pencernaan dari kelima spesies yang telah dipraktikumkan, disertai ciri dan fungsi masing-masing organ.
3	Identifikasi beberapa persamaan dan perbedaan ciri/struktur dan fungsi organ dari kelima spesies yang telah dipraktikumkan. Sebagai contoh untuk sistem pencernaan, persamaan dari lima spesies yang telah dipraktikumkan semuanya memiliki rongga mulut, esofagus, lambung, dan usus, perbedaannya pada Burung Merpati, bagian dasar dari esofagus terdapat tembolok, lambung Burung Merpati juga terbagi atas <i>proventrikulus</i> dan <i>gizzard</i> , sedangkan pada spesies yang lain tidak ditemukan struktur tersebut.
4	Berikan penjelasan ilmiah untuk setiap perbedaan yang telah kamu tuliskan, sebagai contoh untuk sistem pencernaan, mengapa pada Burung Merpati, terdapat tembolok dan lambungnya terbagi atas <i>proventrikulus</i> dan <i>gizzard</i> , mengapa lidah Katak bersifat lengket. Adanya perbedaan-perbedaan tersebut dapat disebabkan karena faktor adaptasi evolusioner. Gunakan referensi ilmiah (buku atau artikel) sebagai sumber informasi.
5	Laporan ilmiah terdiri atas bagian sampul, isi, dan daftar pustaka. Laporan diketik dengan kertas HVS berukuran A4, batas tepi 4-4-3-3, <i>font times new roman</i> , 12 point, spasi 1.5, jumlah seluruh halaman tidak lebih dari 10 halaman, dan daftar pustaka minimal 5 referensi.

ilmiah yang telah dibuat, dan melakukan diskusi kelas bersama dengan kelompok yang lain. Pertemuan IX, digunakan untuk ujian praktikum. Langkah-langkah umum pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 2.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Manual laboratorium matakuliah Struktur Hewan yang telah direvisi, sangat berperan penting dalam mendukung pembelajaran inkuiri terbimbing melalui kegiatan praktikum. Konten atau isi dari manual

laboratorium, diorganisasikan secara runtut dan sistematis, yang kesemuanya hasil elaborasi dan terjemahan dari buku-buku referensi primer berbahasa Inggris, agar informasi yang diberikan kepada mahasiswa lebih lengkap, akurat, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Buku-buku yang dijadikan rujukan membahas mengenai jaringan dasar dan sistem tubuh hewan vertebrata. Manual laboratorium terdiri dari beberapa komponen yang memiliki tujuan tertentu, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Langkah Umum Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan	Kegiatan																		
I	Penjelasan awal mengenai tata cara pelaksanaan praktikum dan penyusunan laporan akhir, pembagain kelompok, dan pembagian manual laboratorium.																		
Praktikum (berkelompok)																			
II	Pengamatan jaringan dasar vertebrata (jaringan epitel, jaringan ikat, jaringan otot, dan jaringan saraf).																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kelas</th> <th>Spesies yang Dibedah</th> <th>Sistem Tubuh yang Diamati</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>III</td> <td>Pisces Ikan Mas (<i>Ciprinus carpio</i>)</td> <td>1. Sistem Integumen</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>Ampibi Katak Sawah (<i>Rana cancarivora</i>)</td> <td>2. Sistem Rangka</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>Reptil Kadal</td> <td>3. Sistem Pencernaan</td> </tr> <tr> <td>VI</td> <td>Aves Burung Merpati (<i>Columba Livia</i>)</td> <td>4. Sistem Pernafasan</td> </tr> <tr> <td>VII</td> <td>Mamalia Mencit (<i>Mus musculus</i>)</td> <td>5. Sistem Sirkulasi 6. Sistem Urogenitalia</td> </tr> </tbody> </table>	Kelas	Spesies yang Dibedah	Sistem Tubuh yang Diamati	III	Pisces Ikan Mas (<i>Ciprinus carpio</i>)	1. Sistem Integumen	IV	Ampibi Katak Sawah (<i>Rana cancarivora</i>)	2. Sistem Rangka	V	Reptil Kadal	3. Sistem Pencernaan	VI	Aves Burung Merpati (<i>Columba Livia</i>)	4. Sistem Pernafasan	VII	Mamalia Mencit (<i>Mus musculus</i>)	5. Sistem Sirkulasi 6. Sistem Urogenitalia
Kelas	Spesies yang Dibedah	Sistem Tubuh yang Diamati																	
III	Pisces Ikan Mas (<i>Ciprinus carpio</i>)	1. Sistem Integumen																	
IV	Ampibi Katak Sawah (<i>Rana cancarivora</i>)	2. Sistem Rangka																	
V	Reptil Kadal	3. Sistem Pencernaan																	
VI	Aves Burung Merpati (<i>Columba Livia</i>)	4. Sistem Pernafasan																	
VII	Mamalia Mencit (<i>Mus musculus</i>)	5. Sistem Sirkulasi 6. Sistem Urogenitalia																	
VIII	Presentasi dan Diskusi Laporan Ilmiah Hasil Praktikum (nilai kelompok)																		
IX	Ujian Praktikum (nilai individu)																		

Tabel 3. Komponen Manual Laboratorium Hasil Revisi

No	Komponen Manual Laboratorium	Deskripsi
1	Dasar Teori	Uraian singkat teori yang mendasari kegiatan praktikum, bertujuan memberikan gambaran umum dan pemahaman awal kepada mahasiswa mengenai materi yang akan dipraktikumkan.
2	Tujuan Praktikum	Proses dan hasil belajar yang diharapkan dicapai oleh mahasiswa sesuai dengan kompetensi dasar mata kuliah struktur hewan.
3	Alat dan Bahan	Alat dan bahan yang akan digunakan pada saat praktikum.
4	Petunjuk Umum	Petunjuk umum pelaksanaan praktikum.
5	Prosedur Kerja/ Prosedur Pengamatan	Tahapan/langkah-langkah yang harus dilakukan oleh mahasiswa pada saat melakukan pengamatan.
6	Gambar Pembeding	Gambar hasil fotomikrograf, hasil foto digital, dan gambar diagram skematis, yang bertujuan untuk membantu kegiatan pengamatan dan sebagai gambar pembeding terhadap hasil pengamatan mahasiswa.
7	Pertanyaan Pengarah	Pertanyaan yang berkaitan dengan kegiatan pengamatan, bertujuan untuk membantu mahasiswa berfikir dan mencari informasi yang lebih lengkap mengenai apa yang telah mereka amati
8	Kolom untuk Menggambar Hasil Pengamatan	Kolom yang digunakan oleh mahasiswa untuk menggambar hasil pengamatan.
9	Daftar Rujukan	Daftar buku referensi yang dapat dijadikan sumber bacaan/informasi bagi mahasiswa.

Evaluasi sumatif terhadap manual laboratorium dilaksanakan setelah seluruh kegiatan pembelajaran telah selesai. Pada kegiatan ini, mahasiswa diberikan angket yang berisi lima pernyataan terkait dengan komponen-komponen yang terdapat di dalam manual laboratorium. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui respon mahasiswa dan mendapat saran atau informasi untuk keperluan revisi. Hasil respon mahasiswa terhadap manual laboratorium dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada manual laboratorium, terdapat komponen prosedur kerja, yang menguraikan secara lengkap, jelas dan sistematis tahapan demi tahapan, yang harus dilakukan oleh mahasiswa pada saat melakukan pengamatan. Beberapa contoh uraian prosedur kerja yaitu (i) amati secara seksama preparat epitel selapis pipih (endothelium) dari pembuluh darah dan lapisan parietal kapsul bowman's. Perhatikan bentuk sel epitel pipih yang menempel pada membran basal, inti berbentuk pipih memanjang (contoh pada pengamatan jaringan dasar vertebrata),

Tabel 4. Hasil Respon Mahasiswa terhadap Komponen Manual Laboratorium

No	Pernyataan	Skor Rata-rata
1	Uraian dasar teori pada manual laboratorium memberikan pemahaman awal kepada saya mengenai topik yang akan dipraktikumkan.	4,6
2	Uraian prosedur kerja pembedahan/pengamatan pada manual laboratorium jelas dan mudah dipahami.	4,4
3	Deskripsi organ-organ/ bagian-bagian tubuh yang akan diamati pada manual laboratorium jelas dan memudahkan kegiatan pengamatan.	4,1
4	Pertanyaan pengarah pada manual laboratorium membantu saya berfikir dan memahami, mengenai bagian-bagian/ organ-organ tubuh yang diamati.	4,1
5	Gambar fotomikrograf, gambar diagram skematis dan gambar hasil foto digital, pada manual laboratorium jelas dan memudahkan kegiatan pengamatan.	4,7
Skor Rata-rata		4,4

(ii) Lepaskan potongan tulang-tulang operkulum untuk mengamati insang, setiap insang tersusun atas beberapa filamen insang, yang berperan penting untuk pertukaran gas pada proses respirasi (contoh pada pengamatan struktur tubuh Ikan Mas), dan (iii) amati organ-organ visera, lambung (*stomach*) menyelip disebelah dalam pada sisi lateral dari lobus lateral kiri hati, lambung memanjang ke arah posterior pada sisi kiri dari rongga pleuroperitoneal. Ke arah proksimal dari lambung, terdapat esophagus yang berukuran pendek dan tebal (contoh pada pengamatan struktur tubuh Katak). Mahasiswa memberikan respon yang baik terhadap kejelasan dan keterpahaman uraian prosedur kerja, yang ditunjukkan dari skor rata-rata respon mahasiswa sebesar 4,4.

Pada prosedur kerja, setiap bagian atau organ tubuh yang akan diamati dicetak tebal (bold) dan diuraikan secara jelas terkait dengan ciri dan posisi relatifnya di dalam tubuh. Beberapa pertanyaan pengarah pada manual laboratorium, bertujuan agar mahasiswa dapat lebih fokus melakukan pengamatan, melatih kemampuan berfikir kritis, serta mendorong mahasiswa untuk mencari informasi yang lebih lengkap terhadap bagian atau organ tubuh tertentu yang mereka amati. Beberapa contoh pertanyaan pengarah yaitu (i) jelaskan hubungan antara tekstur permukaan lidah dan gigi yang terdapat dalam rongga mulut dengan cara Katak mendapatkan makanannya? (ii) mengapa kulit Katak relatif lebih tipis dibanding spesies lain yang anda amati? dan (iii) bagaimanakah struktur permukaan kulit Ikan Mas, apakah basah dan berlendir atau kering dan menanduk? Mengapa demikian?. Komponen uraian organ tubuh dan komponen pertanyaan pengarah juga mendapat respon yang baik dari mahasiswa, yang ditunjukkan dari skor rata-rata masing-masing komponen sebesar 4,1.

Gambar pembandingan sangat membantu mahasiswa dalam melakukan pengamatan dan identifikasi bagian-bagian atau organ-organ tubuh tertentu. Pada praktikum jaringan dasar vertebrata, gambar pembandingan yang digunakan adalah gambar hasil fotomikrograf yang akan dibandingkan dengan gambar hasil pengamatan preparat. Gambar hasil fotomikrograf menampilkan secara jelas bagian-bagian dari suatu jaringan tubuh, sehingga apabila mahasiswa kesulitan mengamati atau mengidentifikasi bagian tertentu dari preparat jaringan tubuh yang sama, mereka dapat menggunakan gambar hasil

fotomikrograf untuk membantu pengamatan. Pada praktikum pengamatan sistem tubuh vertebrata, sebahagian besar gambar yang digunakan adalah gambar diagram skematis, yang menampilkan secara ideal letak atau posisi relatif organ-organ tubuh tertentu dari suatu organisme. Mahasiswa harus mampu menghubungkan dan mencari kesamaan antara gambar diagram skematis dengan apa yang mereka amati secara langsung. Dengan demikian mereka dapat mengetahui secara pasti bagian atau organ tubuh yang sedang diamati. Skor rata-rata untuk komponen gambar pembandingan, yaitu sebesar 4,7, yang menunjukkan bahwa mahasiswa sangat terbantu dengan adanya gambar pembandingan saat melakukan pengamatan.

Seluruh komponen manual laboratorium bertujuan untuk mempermudah mahasiswa dalam melakukan kegiatan praktikum dan mencapai tujuan pembelajaran. Manual laboratorium yang telah direvisi, juga menjadi dokumen kurikulum yang berkualitas, sebab telah melewati tahap uji coba dan evaluasi sumatif, sehingga dapat digunakan sewaktu-waktu oleh tim dosen matakuliah.

Pembedahan selama kegiatan praktikum, bertujuan untuk memberi kesempatan kepada mahasiswa, melihat secara langsung struktur anatomi beberapa contoh hewan vertebrata dan mempelajari mengenai struktur dan fungsinya. Mahasiswa juga diminta untuk mengidentifikasi dan mengingat bagian-bagian atau struktur tubuh dari hewan vertebrata, mengidentifikasi keterhubungan antara sistem tubuh, dan mendemonstrasikan keterampilan membedah. Menurut Grumbine (2010), kegiatan investigasi dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengalami secara langsung aktifitas pengumpulan data yang kompleks dan merasa terlibat pada aktivitas ilmiah yang sesungguhnya sehingga dapat memotivasi mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran.

Debra (2008) menjelaskan bahwa, pembelajaran inkuiri terbimbing berlangsung ketika mahasiswa mengeksplorasi sebuah masalah autentik menggunakan keterampilan tertentu dan instrumen pembelajaran. Pada penelitian ini, masalah autentik yang menjadi fokus pembelajaran oleh mahasiswa adalah persamaan dan perbedaan struktur dan fungsi tubuh beberapa hewan dari lima kelas vertebrata, hubungannya dengan adaptasi evolusioner. Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, yaitu

agar mahasiswa (i) memiliki keterampilan membedah, (ii) dapat mengamati secara langsung struktur anatomi beberapa contoh hewan vertebrata, (iii) mengidentifikasi struktur dan mendeskripsikan fungsi organ-organ utama yang menyusun sistem tubuh hewan vertebrata, (iv) membandingkan dan membedakan struktur anatomi antara lima kelas vertebrata, dan (v) menulis laporan ilmiah mengenai topik yang diteliti sesuai dengan format atau aturan yang telah ditentukan.

Keterampilan yang dibutuhkan oleh mahasiswa untuk kegiatan pemecahan masalah pada penelitian ini, antara lain (i) keterampilan membedah, (ii) keterampilan mengamati dan mengidentifikasi, (iii) keterampilan menggambar, (iv) keterampilan menulis, (v) keterampilan menginferensi, dan (vi) keterampilan mengkomunikasikan hasil pemecahan masalah dalam bentuk laporan ilmiah. Menurut Wilke dan Straits (2005) pembelajaran inkuiri mencerminkan metode ilmiah, dari tahap mengidentifikasi masalah sampai pada mengkomunikasikan hasil temuan. Penerapan langkah-langkah metode ilmiah pada pembelajaran inkuiri, dapat menjadi latihan bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains. Inkuiri digunakan untuk mengajarkan keterampilan proses sains, sementara itu keterampilan proses sains adalah “alat” pada pembelajaran inkuiri. Instrumen pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini, yaitu manual laboratorium, serta alat dan bahan praktikum.

Setelah seluruh proses pembelajaran telah selesai, mahasiswa diberikan assessmen sumatif (ujian praktikum) dan angket mengenai respon mereka terhadap proses pembelajaran.

Pada saat ujian praktikum, spesies yang telah dipraktikkan dibedah dan dijadikan bahan ujian. Fokus pertanyaan ujian praktikum mencakup ciri struktural bagian atau organ tubuh tertentu, fungsinya, dan hubungannya dengan adaptasi evolusioner spesies tersebut terhadap perubahan lingkungan. Sebagai contoh, pada saat ujian, kloaka dari Katak diberi penunjukan menggunakan jarum pentul, kemudian disertai pertanyaan yaitu; nama organ yang ditunjukkan pada spesimen di depan anda adalah? Tuliskan dua ciri organ tersebut dan fungsinya? Apakah organ tersebut dapat ditemukan pada spesies lain yang telah anda praktikumkan? Hasil ujian praktikum, menunjukkan nilai rata-rata yang diperoleh mahasiswa sebesar 76,3 dari nilai ideal yaitu 100. Nilai tersebut setidaknya menunjukkan, bahwa secara umum mahasiswa sudah mampu menguasai materi perkuliahan struktur hewan yang dipraktikkan.

Kualitas laporan ilmiah yang dikumpulkan oleh mahasiswa, juga menunjukkan penguasaan materi dan kemampuan mahasiswa mengkomunikasikan hasil investigasi dalam bentuk laporan tertulis. Data hasil evaluasi sumatif terhadap proses pembelajaran (Tabel 5), menunjukkan respon yang baik dari mahasiswa, dengan skor rata-rata untuk lima item pernyataan terkait dengan proses pembelajaran sebesar 4,3.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan keunggulan pembelajaran inkuiri terbimbing melalui kegiatan praktikum, yaitu dapat melatih dan mengembangkan keterampilan proses sains dan keterampilan metode ilmiah bagi mahasiswa. Selain itu, penggunaan manual laboratorium yang telah direvisi dapat melatih

Tabel 5. Hasil Evaluasi Sumatif Proses Pembelajaran

No	Pernyataan	Skor Rata-rata
1	Saya lebih mudah memahami struktur anatomi tubuh beberapa hewan vertebrata apabila disertai dengan kegiatan pengamatan langsung pada saat praktikum.	4,3
2	Penggunaan manual laboratorium memudahkan dalam kegiatan praktikum/pengamatan.	4,4
3	Pengamatan langsung pada saat praktikum memberikan saya pengalaman belajar yang lebih bermakna.	4,3
4	Melalui kegiatan praktikum/pengamatan saya belajar mengumpulkan data dan informasi secara objektif.	4,0
5	Penyusunan laporan ilmiah meningkatkan pemahaman saya mengenai persamaan dan perbedaan struktur anatomi tubuh hewan Vertebrata.	4,7
Rata-rata		4,3

kemampuan berfikir kritis mahasiswa, serta penyusunan laporan ilmiah memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk berlatih menulis. Beberapa hasil penelitian, juga menunjukkan keunggulan kegiatan pembelajaran berbasis inquiry, antara lain yang dilaporkan oleh Grumbine (2010), bahwa aktivitas mengumpulkan, mentransformasi, dan mendeskripsikan

data pada pembelajaran inkuiri dapat memberikan pengalaman yang lebih luas dan nyata kepada siswa mengenai kompleksitas data dalam ilmu pengetahuan. Aktivitas tersebut juga menyenangkan dan dapat memotivasi siswa. Melalui pembelajaran inkuiri waktu penggunaan waktu pembelajaran lebih efektif (Bergman and Olson, 2011).

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi sumatif terhadap manual laboratorium dan proses pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa komponen-komponen manual laboratorium memudahkan mahasiswa dalam melakukan kegiatan pembedahan, pengamatan, dan identifikasi. Mereka tidak hanya sekedar mengidentifikasi dan menghafal bagian-bagian atau organ-organ tubuh tertentu, tetapi mereka dilatih berfikir kritis untuk menghubungkan antara ciri struktural suatu organ dengan fungsinya, serta memahami perbedaan ciri

anatomi suatu organisme hubungannya dengan adaptasi evolusioner terhadap perubahan kondisi lingkungan. Melalui pembelajaran inkuiri terbimbing, mahasiswa juga berlatih mengembangkan keterampilan proses sains dan keterampilan metode ilmiah. Hasil assessmen sumatif dan kualitas laporan ilmiah yang dikumpulkan oleh mahasiswa, juga menunjukkan penggunaan manual laboratorium melalui pembelajaran inkuiri terbimbing, membantu mahasiswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Alozie, N., Eklund, J., Rogat, A., Kraicik, J. 2010. Genetics in the 21st Century: The Benefits & Challenges of Incorporating a Project-Based Genetics Unit in Biology Classrooms. *The American Biology Teacher*, 72 (4): 225-230.
- Ary, D., Jacobs, L.C. dan Razivieh, A. 1976. *Pengantar Penelitian dalam Pendidikan. Terjemahan Oleh Arief Furchan*. 1982. Surabaya: Usaha Nasional.
- Bergman, D. J. dan Olson, J. 2011. Got Inquiry. *Science and Children*. 71(6): 355-360.
- Chung, Hui-Min dan Behan, K, J. 2010. Peer Sharing Facilitates the Effect of Inquiry-based Projects on Science Learning. *The American Biology Teacher*, 72 (1): 24-29.
- De Luliis, G dan Pulera, D. 2007. *The Dissection of Vertebrates, A Laboratory Manual*. University of Toronto: Elsevier.
- Depdiknas, 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Depdiknas. 2003. *Kegiatan Belajar Mengajar Yang Efektif*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Dikti. 2008. *Buku Panduan Pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi Pendidikan Tinggi (Sebuah Alternatif Penyusunan Kurikulum)*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Grumbine, R. 2010. Using Data-Collection Activities to Enrich Science Courses, *The American Biology Teacher*. 72(6): 369-372.
- Helmer, P. dan Whiteside, D, P. 2005. *Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species*. Germany: Elsevier
- Meuler, D. 2008. Using A Guided Inquiry Approach in the Traditional Vertebrate Anatomy Laboratory, *The American Biology Teacher*. 70 (1): 35.
- Morgan, W., Fraga, D., Macauley Jr, W.J. An Integrated Approach to Improve the Scientific Writing of Introductory Biology Students, *The American Biology Teacher*. 73 (3): 149-153.
- Prud'homme-Généreux, A. 2010. Picking Your Classmate's Brain: Four Inquiry-Based Experiments about the Human Brain, *The American Biology Teacher*. 72 (6): 350-355.
- Schwagmeyer, P. L dan Stephanie A. Strickler. 2011. Teaching Principles of Experimental Design While Testing Optimal Foraging Theory, *The American Biology Teacher*, 73 (4): 238-241.
- Wilke, R, Russell dan Straits, W.J. 2005. Practical Advice for Teaching Inquiry-Based Science Process Skills in the Biological Sciences, *The American Biology Teacher*. 67 (9): 534.