

Research Skills of Prospective Biology Teacher: An Analysis for Development Needs

Trisna Amelia^{1,2}, Liliarsari^{1*}, Kusnadi³, and Pingkan Aditiawati⁴

¹Science Education Department, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

²Biology Education Department, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia

³Biology Education Department, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

⁴School of Life Sciences and Technology, Institut Teknologi Bandung, Indonesia

*Corresponding author: liliarsari@upi.edu

ABSTRACT. College graduates, including prospective biology teachers, should possess excellent research skills. This competency has become an objective profile for graduates of Biology education department, however it has not been adequately developed during the lecture process. This study was conducted to determine the extent to which research skills have been mastered by prospective biology teacher in learning at universities and to determine the need for developing research skills. Research skills are defined as skills using information literacy and basic biology laboratory skills related to research. This study employed a descriptive approach, involving document review and survey. An analysis of curriculum documents and lesson plans was carried out to explore lecture designs that prepare students' research skills. A total of 25 graduates were involved in a perception survey of how important research skills are for them in the workplaces. 27 final year students were also involved in providing self-assessments about their ability to master information literacy and basic biology laboratory skills. Data was analyzed qualitatively and quantitatively. The study resulted that the researcher profile is one of the targets for graduates of biology education study programs but has not been supported by course designs. Research skills are needed by graduates in the workplaces and are very relevant to support their careers. Information literacy and basic biology lab skills have not been fully mastered by final year students. There is an urgency to equip students with more adequate skills so that students are better able to carry out research, including completing their studies.

Keywords: *research skills; information literacy; biology lab skills; prospective biology teacher*

ABSTRAK. Keterampilan riset penting dikuasai oleh lulusan perguruan tinggi termasuk calon guru biologi. Kompetensi ini sudah menjadi target profil lulusan program studi pendidikan Biologi namun belum secara serius dikembangkan dalam proses perkuliahan. Studi ini dilakukan untuk mengetahui sudah sejauh mana keterampilan riset mahasiswa calon guru biologi dalam pembelajaran di perguruan tinggi serta untuk mengetahui kebutuhan pengembangan keterampilan riset. Keterampilan riset didefinisikan sebagai keterampilan menggunakan literasi informasi dan keterampilan dasar laboratorium biologi yang berkaitan dengan penelitian. Studi ini dilakukan dengan pendekatan deskriptif melalui metode telaah dokumen dan metode survey. Untuk mendalami rancangan perkuliahan yang mempersiapkan keterampilan riset mahasiswa, dilakukan analisis dokumen kurikulum dan contoh RPS dari program studi pendidikan biologi salah satu perguruan tinggi di Provinsi Kepulauan Riau. Sejumlah 25 lulusan program studi tersebut dilibatkan dalam survey persepsi seberapa pentingnya keterampilan riset bagi mereka di dunia kerja. 27 mahasiswa tingkat akhir juga terlibat untuk memberikan penilaian diri sendiri tentang kemampuan mereka menguasai literasi informasi dan keterampilan dasar laboratorium biologi. Data dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis data menghasilkan kesimpulan bahwa profil peneliti menjadi salah satu target lulusan program studi pendidikan biologi namun belum didukung dengan rancangan perkuliahan yang mengembangkan keterampilan riset. Keterampilan meneliti sangat diperlukan oleh lulusan di dunia kerja dan sangat relevan untuk menunjang karir

mereka. Keterampilan literasi informasi dan keterampilan dasar lab biologi belum sepenuhnya dikuasai oleh mahasiswa tingkat akhir. Terdapat urgensi untuk membekali mahasiswa dengan keterampilan yang lebih memadai sehingga mahasiswa lebih mampu melaksanakan riset termasuk dalam penyelesaian studi.

Kata Kunci: keterampilan riset; literasi informasi; keterampilan dasar lab biologi; calon guru biologi

PENDAHULUAN

Salah satu kompetensi penting yang harus dikuasai oleh lulusan pendidikan tinggi adalah keterampilan riset (Ain et al., 2019) (Salmento et al., 2021). Pengembangan keterampilan riset mahasiswa terkait erat dengan kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan di dunia kerja (Willison, 2018) (Jacobsen et al., 2018). Pengembangan keterampilan riset dapat mengaktifkan pemikiran mahasiswa serta keterampilan terkait yang melibatkan komunikasi, kerja tim, penyelidikan, kesadaran emosional, dan pemikiran analitis (Willison & O'Regan, 2006) (Maddens et al., 2021). Keterampilan riset menjadi komponen penting untuk melatih individu sehingga mampu mengembangkan dan menerapkan teknologi. Keterampilan riset membantu dalam pencarian pengetahuan secara mandiri, mempraktikkan metode penelitian, belajar lebih banyak dengan teknik inovatif dan memahami cara menganalisis berbagai informasi (Bazhenov, 2019)

Proses riset pada dasarnya adalah pencarian terfokus untuk penemuan, penciptaan dan artikulasi pengetahuan dan ide. Bagi peneliti, ada sebuah kontinum mulai dari menghasilkan ide melalui kerja terstruktur dan terfokus hingga penyelesaian masalah. Bagi mahasiswa, penelitian dapat dilakukan di semua tahap belajar mereka, termasuk pertanyaan awal untuk tugas akhir atau proyek. Penelitian bagi mahasiswa merupakan tujuan dan proses bertahap. Hal ini dapat dijelaskan mulai dari keterlibatan dengan pertanyaan tertutup, hingga pertanyaan terbuka yang melibatkan otonomi tingkat tinggi. Proses berkesinambungan mencakup apa yang diselidiki, bagaimana penelitian dilakukan, data yang dihasilkan, temuan yang diambil, dan penulisan laporan (Wisker, 2018). Sehingga dapat dikatakan bahwa keterampilan riset adalah salah satu unsur utama berpikir ilmiah (Salmento et al., 2021).

Keterampilan riset sangat penting bagi mahasiswa calon guru (Sukri et al., 2023). Guru yang menguasai keterampilan riset lebih mampu mengeksplorasi situasi yang selalu berubah, secara aktif dan sadar berpartisipasi di dalamnya dan

memprediksi perubahan tren. Keterampilan riset juga membantu guru mengorganisir penelitian di bidang pendidikan, menggunakan metode pembelajaran yang berbeda, secara kreatif menerapkan hasil penelitian, lebih mampu mengorganisasi kegiatan ilmiah siswa, dan lebih berhasil dalam menciptakan atmosfer ilmiah dalam pembelajaran (Lamanauskas & Augiene, 2017).

Membekali keterampilan riset bagi mahasiswa calon guru penting dilakukan dalam pembelajaran di perguruan tinggi (Aripin et al., 2021). Pengembangan kegiatan riset ilmiah selama studi di universitas merupakan hal penting yang masih membutuhkan perhatian serius (Lamanauskas & Augiene, 2017). Pendidikan tinggi harus lebih berperan untuk melatih keterampilan riset mahasiswa. Mahasiswa hendaknya tidak hanya menjadi subjek di dalam bidang pendidikan, namun juga bisa menjadi subjek yang proaktif dalam aktivitas penelitian.

Pengamatan awal di program studi Pendidikan Biologi salah satu universitas di provinsi Kepulauan Riau menunjukkan bahwa mahasiswa belum banyak terlibat dalam aktivitas penelitian baik dalam kegiatan perkuliahan maupun tergabung dalam penelitian dosen. Kondisi ini juga ditunjukkan oleh hasil studi sebelumnya bahwa mahasiswa di perguruan tinggi kurang dipersiapkan dalam keterampilan riset, literasi informasi dan keterampilan kuantitatif (Loveys et al., 2014). Hal ini menyebabkan mahasiswa kurang memiliki pengalaman penelitian langsung dan berdampak kepada lemahnya kemampuan penelitian ilmiah. Sebagaimana penelitian sebelumnya yang mengungkapkan keterampilan riset mahasiswa khususnya pada domain menguasai isu riset, metode riset, dan manajemen riset masih lemah (Aripin et al., 2021).

Untuk lebih memahami kondisi sebenarnya mengenai keterampilan riset mahasiswa, maka perlu dilakukan studi yang dapat memberikan informasi komprehensif mengenai kebutuhan pengembangan keterampilan riset pada mahasiswa. Studi ini berfokus untuk mengungkapkan seberapa penting keterampilan riset berdasarkan kurikulum program studi serta mengungkapkan seberapa penting keterampilan riset di dalam dunia kerja bagi lulusan program studi pendidikan biologi. Di samping itu, studi ini juga

berfokus untuk memberikan informasi tentang modalitas awal mahasiswa calon guru dalam menguasai literasi informasi dan keterampilan riset lab biologi. Selanjutnya, data yang diperoleh dapat menjadi dasar pengambilan keputusan untuk mengupayakan pengembangan keterampilan riset pada mahasiswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan deskriptif melalui metode telaah dokumen dan metode survey. Metode ini dinilai sesuai sebab peneliti ingin menggali data dari dokumen program studi dan dari mahasiswa yang cukup banyak jumlahnya (Babbie, 2014). Untuk memperoleh informasi digunakan pedoman telaah dokumen dan kuisioner online.

Partisipan yang dilibatkan dalam studi ini berasal dari dua kategori, yang pertama adalah lulusan (lulusan program studi) dan kedua adalah mahasiswa yang sedang menjalani proses tugas akhir. Untuk itu, dalam penentuan sampel dilakukan secara *random sampling*. *Random sampling* merupakan tipe pengambilan sampel probabilitas di mana semua mahasiswa dan lulusan sebagai unit objek yang akan dilibatkan berpeluang untuk diambil sebagai sampel penelitian (Babbie, 2014).

Dokumen yang dianalisis adalah dokumen kurikulum dan contoh Rencana Perkuliahan Semester (RPS) program studi pendidikan Biologi di salah satu perguruan tinggi di Provinsi Kepulauan Riau. Data yang diperoleh dari dokumen dan kuisioner dianalisis dengan cara deskriptif, dengan tahapan: membaca data secara berulang, menemukan kata kunci, memberikan kode pada kata kunci, dan menginterpretasikan kata kunci (Babbie, 2014). Data kuantitatif dianalisis secara statistik deskriptif dengan tahapan: mengkode jawaban dan menentukan persentase jawaban.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Keterampilan Riset dalam Dokumen Kurikulum Program Studi

Hasil telaah dokumen kurikulum yang dilakukan menunjukkan bahwa salah satu profil lulusan program studi pendidikan biologi adalah mempersiapkan calon peneliti bidang pendidikan dan bidang sains biologi. Rumusan profil lulusan ini

sejalan dengan visi program studi yang juga memberikan penekanan pada aspek kompetensi riset.

Pada aspek kompetensi sikap dan keterampilan umum, program studi pendidikan biologi merujuk sepenuhnya kepada kerangka kompetensi lulusan Program Sarjana yang diatur melalui Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (Permendikbud, 2020). Dalam rumusan kompetensi sikap terdapat 10 (sepuluh) rumusan kompetensi, dan 6 (enam) rumusan keterampilan umum. Kompetensi pengetahuan dan keterampilan umum dirumuskan mengacu kepada rumusan dari asosiasi program studi (Konsorsium Biologi - KOBBI) yang dirilis pada tahun 2015. Terdapat 9 (sembilan) rumusan kompetensi pengetahuan dan 10 (sepuluh) rumusan keterampilan khusus.

Berdasarkan telaah terhadap rumusan kompetensi lulusan, diperoleh ada 2 (dua) rumusan kompetensi yang relevan untuk mendorong tercapainya profil lulusan sebagai peneliti biologi dan Pendidikan biologi, yaitu:

Rumusan huruf (c) keterampilan khusus: “*Mampu melakukan perbaikan proses pembelajaran biologi yang dilaksanakan melalui penelitian tindakan kelas (action research)*” dan

Rumusan huruf (g) kompetensi pengetahuan: “*Menguasai konsep dasar di bidang penelitian biologi dan pendidikan biologi*”.

Hasil telaah kurikulum, terdapat berbagai strategi perkuliahan yang direkomendasikan untuk diaplikasikan, yaitu: 1) *small group discussion*; (2) *case study*; (3) *discovery learning*; (4) *self-directed learning*; (5) *cooperative learning*; (6) *collaborative learning*; (7) *contextual instruction*; (8) *project based learning*; (9) *problem based learning* dan (10) *inquiry*.

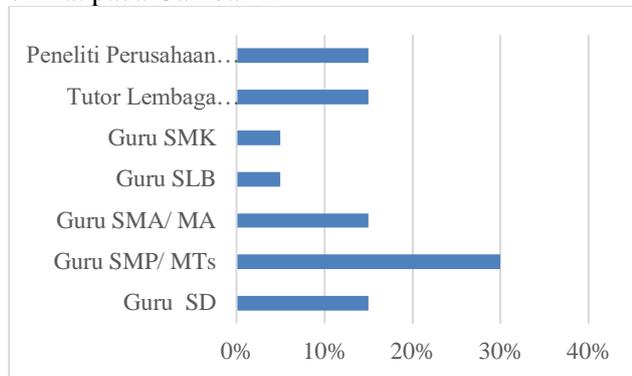
Berdasarkan deskripsi di dalam naskah kurikulum serta salah satu contoh RPS mata kuliah di program studi pendidikan biologi, diketahui bahwa perkuliahan diselenggarakan dengan menerapkan berbagai strategi perkuliahan. Di antara strategi tersebut, belum ada yang mengarah kepada pengembangan keterampilan riset bagi mahasiswa.

Keterampilan Riset dari Sudut Pandang Lulusan

Program studi pendidikan biologi sudah meluluskan sekitar 250 lulusan sejak kelulusan pertama di tahun 2017. Dalam studi ini, sekitar 10% lulusan (25 orang) memberikan respon terhadap

kuisisioner. Sebagian besar yang memberikan respon adalah lulusan pada tahun 2017 hingga 2021.

Berdasarkan data tempat bekerja, diketahui bahwa 25 responden menjalani profesi yang linear/ sesuai dengan kompetensinya sebagai lulusan program studi pendidikan biologi, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sebaran tempat bekerja lulusan

Sebagian besar lulusan bekerja sebagai guru dan tenaga pengajar (tutor). 15% lulusan bekerja sebagai peneliti di laboratorium perusahaan swasta. Sebagian besar (40%) sudah bekerja selama kisaran waktu 1-3 tahun.

Berkaitan dengan persepsi mengenai keterampilan riset dalam menunjang karir profesional, berikut merupakan rangkuman dari hasil kuisisioner terbuka yang diisi oleh lulusan.

- 45% lulusan memberikan respon bahwa kegiatan paling diingat dan menonjol dalam perkuliahan adalah menerapkan kemampuan pedagogi dalam penelitian di sekolah.
- 90% lulusan menyatakan bahwa kondisi pekerjaan mereka berjalan baik dan sesuai dengan dukungan kompetensi.
- 80% lulusan menyatakan bahwa mereka menggunakan keterampilan riset dalam pekerjaan dan menganggap penting keterampilan tersebut.
- 70% lulusan menggunakan keterampilan riset dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah dan mencari solusi masalah belajar siswa, 10% menggunakan keterampilan riset dalam menjalankan tugas di laboratorium

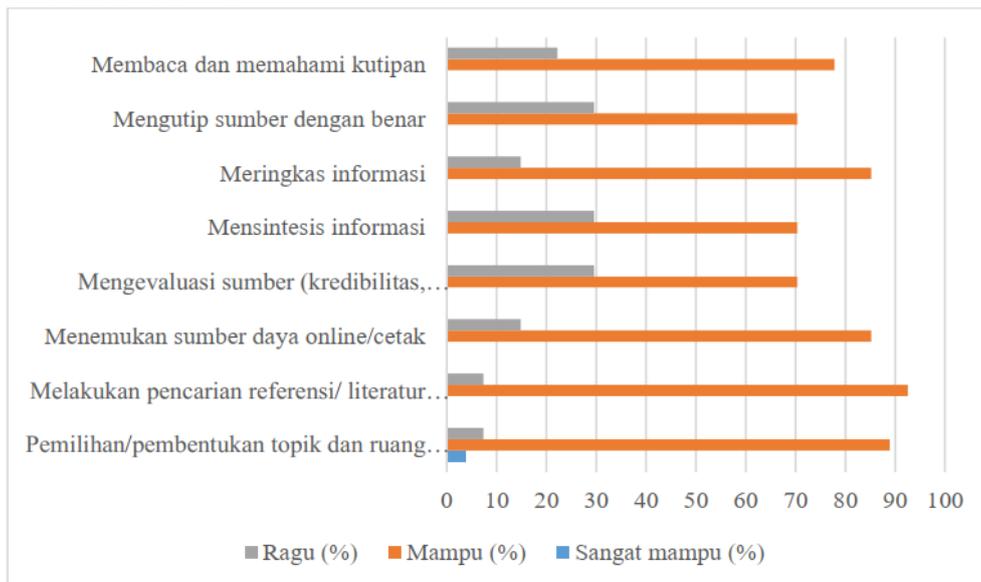
mikrobiologi, terlibat dalam penelitian seperti fermentasi, hidroponik, dan kultur sel.

- 80% lulusan menyatakan bahwa penguasaan keterampilan riset sangat berdampak dalam melaksanakan pekerjaan, diikuti dengan 85% menyatakan bahwa atasan di dunia profesional menghargai penguasaan keterampilan riset oleh lulusan.
- 65% lulusan menyatakan bahwa persepsi mereka tentang keterampilan riset dan kegiatan meneliti berubah setelah lulus, bahwa riset tidak hanya diperlukan untuk penyelesaian tugas akhir, namun lebih luas berguna dalam dunia kerja.
- 50% lulusan menyatakan bahwa pengalaman riset di kampus diperoleh berkaitan dengan masalah pembelajaran di sekolah.
- 50% lulusan menyatakan bahwa mereka masih memerlukan peningkatan keterampilan riset untuk menunjang pekerjaan sekarang.
- 50% lulusan menyarankan bahwa keterampilan riset mahasiswa calon guru dapat ditingkatkan dengan memperbanyak praktik penelitian ilmiah di kampus.

Hasil yang diperoleh dari survey terhadap lulusan sejalan dengan studi sebelumnya yang mengungkapkan bahwa keterampilan riset berkaitan dengan minat mahasiswa dalam karir penelitian. Ini disebabkan oleh kepercayaan diri terhadap kemampuan mereka untuk terlibat dalam penyelidikan ilmiah (Pavlova et al., 2021).

Literasi Informasi dan Keterampilan Riset Laboratorium Biologi

Literasi informasi merupakan bagian tidak terpisahkan dari keterampilan riset (Huddleston et al., 2019). Pertimbangan ini kemudian menjadikan data tentang persepsi mahasiswa dalam menguasai literasi informasi penting sebagai dasar pengembangan keterampilan riset di masa yang akan datang. Data penilaian diri tentang penguasaan kemampuan literasi informasi dalam kaitannya dengan pelaksanaan riset tugas akhir, diambil dari 27 mahasiswa yang sedang mengerjakan tugas akhir.

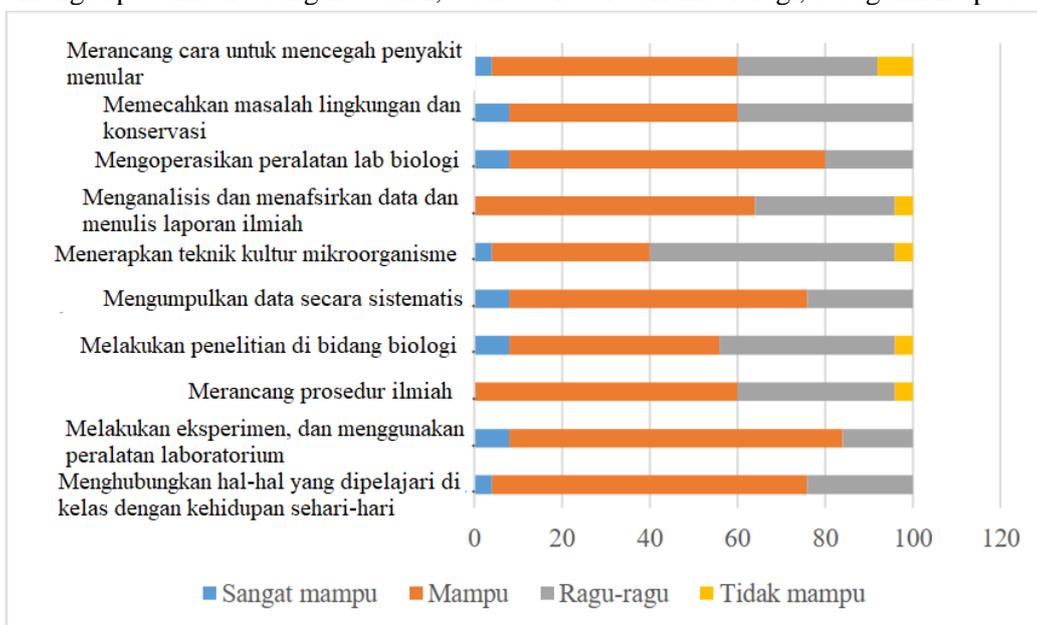


Gambar 2. Hasil penilaian diri tentang penguasaan kemampuan literasi informasi dalam kaitannya dengan pelaksanaan riset

Dari gambar 2, dapat diketahui bahwa dari 8 (delapan) aspek kemampuan literasi informasi yang berkaitan dengan pelaksanaan riset yaitu; pemilihan/pembentukan topik dan ruang lingkup pencarian; melakukan pencarian referensi/ literatur dengan kata kunci; menemukan sumber daya *online*/cetak; mengevaluasi sumber (kredibilitas, keandalan); mensintesis informasi; meringkas informasi; mengutip sumber dengan benar; dan

membaca dan memahami kutipan, Sebagian besar mahasiswa menyatakan bahwa mereka berada pada level mampu. Namun, juga masih banyak mahasiswa yang meragukan kemampuan mereka terutama dalam mensintesis informasi dan mengevaluasi kelayakan sumber literatur.

Selanjutnya mengenai penilaian diri tentang penguasaan kemampuan riset dasar dalam laboratorium biologi, sebagaimana pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil penilaian diri tentang penguasaan kemampuan riset dasar dalam laboratorium biologi

Terdapat 10 (sepuluh) kompetensi yang dinilai, yaitu; (1) menghubungkan hal-hal yang dipelajari di kelas dengan kehidupan sehari-hari,

mengubahnya menjadi praktik dan memecahkan masalah; (2) melakukan eksperimen, dan menggunakan peralatan laboratorium; (3) merancang

prosedur ilmiah untuk menjawab pertanyaan; (4) melakukan penelitian di berbagai disiplin ilmu biologi; (5) mengumpulkan data secara sistematis, membuat katalog dan melestarikan bahan biologi lapangan dan spesimen museum tumbuhan, hewan dan mikroba; (6) menerapkan teknik media kultur, dan melakukan kultur, isolasi dan identifikasi mikroorganisme; (7) menganalisis dan menafsirkan data biologis dan menulis serta menyajikan laporan ilmiah; (8) mengoperasikan peralatan lab biologi; (9) memecahkan masalah lingkungan dan konservasi; dan (10) merancang cara untuk mencegah penyakit menular.

Sebagian besar mahasiswa merasa mampu dan sebagian besar lainnya masih ragu dengan kemampuannya. Kemampuan yang paling lemah berdasarkan penilaian mahasiswa adalah mengenai penerapan teknik media kultur, dan melakukan kultur, isolasi dan identifikasi mikroorganisme dan laporan yang mana sub-skill ini dibekalkan dalam mata kuliah mikrobiologi.

Pembahasan

Dari keseluruhan data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa lulusan program studi Pendidikan biologi memiliki peluang untuk mengisi berbagai bidang profesi di antaranya sebagai pendidik, peneliti, pengelola laboratorium dan wirausaha. Kurikulum pada program studi pendidikan biologi sudah mengatur rumusan kompetensi lulusan sehingga relevan untuk memenuhi berbagai peluang profesi, namun untuk profesi peneliti belum sepenuhnya didukung dalam rumusan kompetensi lulusan program studi.

Berkaitan dengan profil lulusan sebagai pendidik dan peneliti, lulusan Prodi Pendidikan Biologi menyatakan bahwa keterampilan riset sangat penting dan sangat dihargai dalam lingkungan kerja mereka. Keterampilan meneliti sangat berguna bagi lulusan dalam menjalankan tugas profesionalnya (pendidik dan peneliti pada laboratorium perusahaan). Namun, keterampilan riset spesifik misalnya berkaitan dengan riset laboratorium dan riset dalam masalah pendidikan, lulusan mengatakan memerlukan waktu untuk penyesuaian diri di lingkungan kerja sebab keterampilan yang diperoleh dari bangku perkuliahan masih kurang mendukung. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa praktik laboratorium melibatkan mahasiswa dalam pemikiran kompleks untuk membangun pengetahuan dan pemahaman ilmiah mereka. Namun, masih sedikit penelitian yang menghubungkan pengembangan

keterampilan untuk belajar di praktik laboratorium dengan keterampilan dasar untuk meneliti (Torres, 2018).

Pengalaman riset dalam perkuliahan dan penyelesaian tugas akhir masih terbatas ruang lingkup dan keterampilan yang diperoleh. Lulusan mengharapkan supaya lebih banyak strategi perkuliahan yang dapat menunjang berkembangnya keterampilan riset. Selain itu, ketersediaan fasilitas yang memadai juga diperlukan.

Meninjau persepsi lulusan, maka sudah bisa disimpulkan bahwa keterampilan riset perlu dikembangkan melalui perkuliahan di program studi pendidikan biologi. Keterampilan riset tidak hanya berguna bagi mahasiswa calon lulusan yang akan menempuh karir sebagai peneliti, namun lebih luas juga diperlukan mereka sebagai calon pendidik/ guru.

Berdasarkan modalitas awal keterampilan riset mahasiswa ditinjau dari kemampuan literasi informasi dan keterampilan laboratorium dasar, maka diketahui bahwa sebagian besar mahasiswa masih belum yakin (percaya diri) akan kemampuannya. Sebagian besar mahasiswa masih mengatakan ragu-ragu bahkan belum mampu menguasai keterampilan dasar penyelidikan dalam bidang kajian mikrobiologi (menerapkan teknik media kultur, dan melakukan kultur, isolasi dan identifikasi mikroorganisme).

Keterampilan riset sangat penting bagi mahasiswa termasuk calon guru. Banyak pakar sudah merumuskan apa saja keterampilan riset yang penting. Di antaranya, bahwa keterampilan riset merupakan aspek kognitif yang ditandai dengan kemampuan memulai & memperjelas, menemukan & menghasilkan, mengevaluasi & merefleksi, mengorganisasi & mengatur, menganalisis & mensintesis, mengkomunikasikan & menerapkan (Willison & O'Regan, 2006).

Untuk bisa menguasai keterampilan riset, maka perlu dilatih di tingkat perguruan tinggi melalui kegiatan perkuliahan maupun praktikum. Pembelajaran berbasis riset (Research based Learning) sudah diterapkan di beberapa perguruan tinggi dunia dan sudah dimuktikan efektif dalam meningkatkan performansi mahasiswa dalam perkuliahan (Zelaya et al., 2020) (Peyton & Skorupa, 2021). Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, belum ada yang mengukur ketercapaian keterampilan riset ilmiah mahasiswa terutama calon guru.

Pembelajaran berbasis riset berhasil menciptakan pembelajaran aktif analisis, sintesis, pengembangan wawasan dan evaluasi serta untuk meningkatkan kemampuan siswa dan pendidik dalam

hal asimilasi dan penerapan pengetahuan (Yanti et al., 2019). Penerapan pembelajaran berbasis riset dapat menangani beberapa aspek kegiatan, yaitu desain penelitian, pengumpulan data, penelitian praktis, dan interpretasi hasil (Noguez & Neri, 2019). Pembelajaran berbasis riset diasumsikan akan mengakomodasi berbagai keterampilan yang berguna bagi calon profesional, yaitu keterampilan riset itu sendiri, kemampuan menguasai literasi informasi, serta kemampuan menguasai keterampilan dasar laboratorium sesuai konteks yang dipelajari. Secara komprehensif ketiga aspek ini belum ada dikembangkan dalam berbagai penelitian.

Hasil studi ini memberikan implikasi bahwa ada kebutuhan untuk menyediakan cara-cara yang koheren dalam memahami dan menghubungkan pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang melibatkan mode aktivitas riset pada mahasiswa (Willison, 2018). Berkaitan dengan pembelajaran berbasis riset, Baldwin (2005) menjelaskan bahwa beberapa prinsip dapat diterapkan untuk mengintegrasikan riset dalam perkuliahan. Prinsip-prinsip itu di antaranya; (1) dosen menggunakan hasil penelitiannya dalam merancang bahan ajar, (2) sematkan hasil penelitian terbaru dalam konteks pengajaran di kelas, (3) rancang kegiatan pembelajaran seputar isu-isu penelitian kontemporer, (4) ajarkan metode penelitian, teknik dan keterampilan secara eksplisit dalam perkuliahan, (5) bangun aktivitas penelitian skala kecil menjadi tugas bagi mahasiswa, (6) libatkan mahasiswa dalam proyek penelitian dosen, (7) dorong mahasiswa untuk merasa menjadi bagian dari budaya penelitian departemen, (8) menanamkan nilai-nilai peneliti dan perkuliahan, dan (9) lakukan penelitian serta manfaatkan hasil penelitian dalam perkuliahan untuk membuat keputusan berbasis bukti tentang pengajaran. Prinsip-prinsip pembelajaran berbasis riset sangat mendukung pengembangan keterampilan riset, sehingga diharapkan dapat menjadi solusi bagi kendala atau hambatan yang selama ini dialami baik oleh dosen maupun mahasiswa.

KESIMPULAN

Dari hasil studi ini dapat disimpulkan bahwa keterampilan riset menjadi cita-cita program studi pendidikan Biologi untuk dibekalkan kepada lulusannya, sebab salah satu profil lulusan program studi ialah menjadi peneliti di bidang yang relevan. Lulusan program studi pendidikan biologi mengakui pentingnya keterampilan riset bagi mereka, tidak

hanya untuk menjadi seorang peneliti namun juga untuk mendukung profesi pendidik (guru biologi). Namun, mahasiswa belum banyak mendapatkan kesempatan untuk mengasah keterampilan riset melalui perkuliahan di program studi pendidikan biologi, meskipun sebagian besar mahasiswa nyatanya memiliki ketertarikan dan motivasi untuk terlibat dalam penelitian ilmiah. Keterampilan literasi informasi dan keterampilan dasar laboratorium biologi merupakan bagian dari keterampilan riset yang masih banyak mahasiswa belum mampu menguasainya dan perlu dikembangkan melalui perkuliahan. Hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa perlu dirancang kurikulum secara lebih terperinci serta program perkuliahan yang dapat mengasah keterampilan riset mahasiswa di program studi pendidikan biologi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Pembiayaan Pendidikan Tinggi (BPPT) dan Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) atas penyediaan dana pendidikan melalui BPI (Beasiswa Pendidikan Indonesia).

DAFTAR PUSTAKA

- Ain, C. T., Sabir, F., & Willison, J. (2019). Research skills that men and women developed at university and then used in workplaces. *Studies in Higher Education*, 44(12), 2346–2358. <https://doi.org/10.1080/03075079.2018.1496412>
- Aripin, I., Hidayat, T., Rustaman, N. Y., & Riandi, R. (2021). Prospective biology teachers' research skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 7–12. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012170>
- Babbie, E. (2014). *The practice of social research* (14th ed.). CENGAGE Learning Custom Publishing.
- Baldwin, G. (2005). The teaching-research nexus: how research informs and engages learning and teaching at the University of Melbourne. *Centre for the Study of Higher Education, University of Melbourne*. <http://www.cshe.unimelb.edu.au/>

- Bazhenov, R. I. (2019). Arranging student scientific research as an educational technology: The experience of regional universities of Russia. *Education Research International*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/8358954>
- Huddleston, B. S., Bond, J. D., Chenoweth, L. L., & Hull, T. L. (2019). Faculty perspectives on undergraduate research skills nine core skills for research success. *Reference and User Services Quarterly*, 59(2), 118–130. <https://doi.org/10.5860/rusq.59.2.7277>
- Jacobsen, M., McDermott, M., Brown, B., Eaton, S. E., & Simmons, M. (2018). Graduate students' research-based learning experiences in an online master of education program. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 15(4). <https://doi.org/10.53761/1.15.4.4>
- Lamanauskas, V., & Augiene, D. (2017). Scientific research activity of students pre-service teachers of sciences at university: The aspects of understanding, situation and improvement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(1), 223–236. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00613a>
- Loveys, B. R., Kaiser, B. N., McDonald, G., Kravchuk, O., Gilliam, M., Tyerman, S., & Able, A. J. (2014). *The Development of Student Research Skills in Second Year Plant Biology*. 22(3), 15–25.
- Maddens, L., Depaepe, F., Janssen, R., Raes, A., & Elen, J. (2021). Research skills in upper secondary education and in first year of university. *Educational Studies*, 47(4), 491–507. <https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1715204>
- Noguez, J., & Neri, L. (2019). Research-based learning: a case study for engineering students. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 13(4), 1283–1295. <https://doi.org/10.1007/s12008-019-00570-x>
- Pavlova, I. V., Remington, D. L., Horton, M., Tomlin, E., Hens, M. D., Chen, D., Willse, J., & Schug, M. D. (2021). An introductory biology research-rich laboratory course shows improvements in students' research skills, confidence, and attitudes. *PLoS ONE*, 16(12 December), 1–27. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261278>
- Peyton, B. M., & Skorupa, D. J. (2021). Integrating CUREs in Ongoing Research: Undergraduates as Active Participants in the Discovery of Biodegrading Thermophiles. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 22(2). <https://doi.org/10.1128/jmbe.00102-21>
- Salmento, H., Murtonen, M., & Kiley, M. (2021). Understanding Teacher Education Students' Research Competence Through Their Conceptions of Theory. *Frontiers in Education*, 6(November), 1–9. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.763803>
- Sukri, A., Sakti, H. G., Rizka, M. A., Lestari, I., Lukitasari, M., & Ayu, I. W. (2023). *Research Skills Profile of Prospective Science Teacher Viewed from Gender* (Vol. 1). Atlantis Press SARL. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-056-5_61
- Torres, L. (2018). Research skills in the first-year biology practical - Are they there? *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 15(4). <https://doi.org/10.53761/1.15.4.3>
- Willison, J., & O'Regan, K. (2006). *Handbook for Research Skill Development and Assessment in the Curriculum* (Issue Level 4). The University of Adelaide.
- Willison, J. W. (2018). Research skill development spanning higher education: Critiques, curricula and connections. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 1(1990), 151–174.
- Wisker, G. (2018). Frameworks and freedoms: Supervising research learning and the undergraduate dissertation. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 15(4). <https://doi.org/10.53761/1.15.4.2>
- Zelaya, A. J., Gerardo, N. M., Blumer, L. S., & Beck, C. W. (2020). The Bean Beetle Microbiome Project: A Course-Based Undergraduate Research Experience in Microbiology. *Frontiers in Microbiology*, 11(September), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.577621>