

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Saat ini kajian tentang pendidikan berkualitas dan biodiversitas atau keanekaragaman hayati menjadi bagian isu-isu penting dari Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) dengan 17 tujuan. Tujuan tersebut merupakan rencana aksi global untuk mengakhiri kemiskinan, mengurangi kesenjangan dan melindungi lingkungan yang berlaku secara universal di seluruh dunia dengan prinsip utama tidak meninggalkan satu orang pun (*leave no one behind*). *United Nations* (UN) menyatakan bahwa pendidikan dalam SDGs termuat pada tujuan keempat yaitu tentang pendidikan bermutu yang memiliki tujuan untuk memastikan pendidikan yang inklusif dan berkualitas setara, mendukung kesempatan belajar seumur hidup bagi semua orang. Tujuan SDGs ke-13, 14 dan 15 membahas tentang keberadaan dan pengelolaan biodiversitas (*United Nations*, 2015).

Mewujudkan pendidikan berkualitas dan kelestarian biodiversitas sejalan dengan program Pendidikan yang diselenggarakan oleh Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (PPN) dan Badan Perencanaan Pembangunan Nasional Republik Indonesia (Bappenas RI). Bidang pendidikan di Indonesia menjamin kualitas pendidikan yang inklusif dan merata serta meningkatkan kesempatan belajar sepanjang hayat untuk seluruh masyarakat Indonesia. Masyarakat Indonesia yang berpendidikan diharapkan dapat berperan dalam menangani perubahan iklim yang terjadi di Indonesia dan dunia, serta menjaga ekosistem lingkungan Indonesia baik di lautan maupun di daratan (Kementerian PPN & Bappenas RI, 2020).

Salah satu bentuk perwujudan pelaksanaan tujuan SDGs yang keempat adalah program pelaksanaan *Education for Sustainable Development (ESD)*. *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (Unesco) sebagai salah satu Lembaga di PBB yang bergerak di bidang pendidikan, keilmuan dan kebudayaan menjelaskan bahwa pelaksanaan kegiatan pendidikan tersebut memuat isu-isu kunci tentang pembangunan berkelanjutan ke dalam pengajaran dan

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pembelajaran misalnya, perubahan iklim, pengurangan risiko bencana, biodiversitas, penurunan kemiskinan, dan konsumsi berkelanjutan (Unesco, 2019). Kepedulian terhadap isu-isu tersebut merupakan bentuk dari bagian dari etika lingkungan bagi masyarakat dunia (Keraf, 2010). Pelaksanaan SDGs diberbagai negara di dunia disertai juga pelaksanaan evaluasi untuk mengetahui keberhasilan atau kendala yang dihadapi. Informasi untuk Negara Indonesia berdasarkan hasil evaluasi dan tinjauan ulang *Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan* (IBSAP) 2003-2020, menunjukkan bahwa perlu adanya solusi untuk mengatasi masalah terkait isu biodiversitas Indonesia (Darajati, 2016). Rapat koordinasi Konsorsium Biologi Indonesia (KOBI) dengan organisasi yang mengolah Indeks Biodiversitas Indonesia (IBI) dalam penyusunan IBSAP pasca 2020 memperoleh hasil dilakukannya kegiatan yang berperan dalam pelestarian keanekaragaman hayati tropis untuk mewujudkan keselarasan dan keterkaitan antara ekologi kekayaan alam dengan ekonomi negara yang berhubungan juga dengan kesejahteraan masyarakat (Biologi UGM, 2021).

Sejalan dengan IBSAP, sehubungan dengan pendidikan, pelestarian dan penelitian tentang biodiversitas Indonesia, beberapa organisasi profesi terkait mendukung hal tersebut. Organisasi tersebut antara lain Konsorsium Biologi Indonesia (KOBI), Konsorsium Pendidikan Biologi Indonesia (KPBI), Himpunan Pendidik dan Peneliti Biologi Indonesia (HPPBI), Perhimpunan Biologi Indonesia (PBI), dan Perkumpulan Pendidik IPA Indonesia (PPII). Para Anggota organisasi tersebut turut berperan aktif dalam pengajaran dan pendidikan IPA dan biologi oleh para civitas akademik tingkat sekolah ataupun perguruan tinggi dalam penguasaan pengetahuan, pelestarian dan pemanfaatan biodiversitas secara optimal dan berkelanjutan bagi kesejahteraan umat manusia suatu bangsa dalam hal ini adalah Bangsa Indonesia (KOBI, 2017; KPBI, 2019; HPPBI, 2023; PBI, 2023; PPII, 2023).

Bangsa Indonesia memiliki kekayaan keanekaragaman hayati (Kehati) ekosistem di seluruh wilayah Indonesia baik di daratan maupun lautan sehingga memunculkan keanekaragaman spesies dan genetik yang kaya. Telah tercatat keanekaragaman *species* flora antara lain untuk *algae* (± 1500), tumbuhan berspora yang terdiri dari jamur (± 80.000) dan lumut (± 595) spesies tumbuhan paku-pakuan (± 2.197) dan tumbuhan berbiji (± 30.000). Sedangkan catatan untuk jumlah spesies

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

fauna terdapat data vertebrata (± 8157) yang terdiri dari kelas mamalia, burung, herpetofauna dan ikan. Untuk spesies kupu-kupu terdapat ± 1900 (LIPI, 2015a).

Potensi biodiversitas yang tinggi serta tingkat endemis atau tingkat keunikan ekologi menjadikan Indonesia salah satu negara *mega biodiversity* di dunia, potensi tersebut dapat dijadikan modal meningkatkan perekonomian masyarakat. Laporan Kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) 1028 Republik Indonesia yang didukung oleh data Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) atau yang sekarang dikenal sebagai Badan Riset dan Inovasi Indonesia (BRIN) menyebutkan luas perairan laut Indonesia ± 5.8 juta kilometer persegi dengan jumlah pulau ± 17.504 pulau dan garis pantai ± 99.083 -kilometer persegi sebagai garis pantai terpanjang ke dua di dunia. Luas perairan tersebut adalah dua pertiga dari seluruh wilayah Indonesia. Indonesia memiliki kekayaan keanekaragaman hayati biota laut dari keberadaan laut yang luas. Laut Indonesia memiliki sekitar 8.500 spesies ikan, 555 spesies rumput laut, dan 950 biota terumbu karang. Sumber daya ikan di laut Indonesia meliputi 37% dari spesies ikan dunia (Kominfo, 2016; Firmansyah, 2022; LIPI, 2021; BRIN, 2022a).

Salah satu sistem pengelolaan biodiversitas kelautan yang dilakukan adalah **Revolusi Biru** yaitu suatu gerakan perubahan mendasar dari pola pikir dari daratan ke lautan dengan konsep pembangunan berkelanjutan untuk peningkatan produksi kelautan dan perikanan (Muhammad, 2011). Menurut *Food and Agricultural Organization* (FAO), pengelolaan potensi sumber daya perikanan tangkap laut Indonesia mencapai sekitar 6,5 juta ton per tahun, akan tetapi saat ini di beberapa wilayah perairan Indonesia yang berpotensi ekonomi dan dapat menjadi sumber pangan untuk peningkatan gizi dan protein hewani, masih banyak yang belum dimanfaatkan dan dikelola dengan baik (FAO, 2021; Ambari, 2015). Terkait dengan kebutuhan protein hewani, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemkes RI) melakukan gerakan konsumsi protein hewani pada Hari Gizi Nasional (HGN) tahun 2023 karena hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) tahun 2022 menunjukkan konsumsi protein per kapita di Indonesia masih cukup rendah untuk protein hewani dari kelompok ikan, udang, cumi, dan kerang 9,58 gram; daging 4,79 gram; telur dan susu 3,37 gram. (Kemkes RI, 2023).

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pemenuhan kebutuhan protein merupakan salah satu tantangan penting dalam pembangunan berkelanjutan karena termasuk dalam masalah ketahanan pangan dunia. Kebutuhan protein, energi serta zat gizi mikro yang cukup harus tersedia secara berkelanjutan. Indonesia dengan biodiversitas yang kaya menyediakan sumber daya potensial untuk masalah global (Palupi *et al.*, 2023). Potensi biodiversitas yang belum dimanfaatkan dengan baik tersebut dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui kegiatan penelitian untuk melakukan pengelolaan biodiversitas antara lain dengan melakukan identifikasi dan inventarisasi keragaman untuk sebaran, keberadaan, pemanfaatan dan sistem pengelolaannya (Sutoyo, 2010). BRIN mendorong pelaksanaan penelitian dengan peningkatan program riset dan kerjasama riset berbagai lembaga dalam dan luar negeri tentang biodiversitas dengan melakukan identifikasi dan kuantifikasi berbagai manfaat biodiversitas (BRIN, 2022b; BRIN, 2022c; BRIN, 2022d).

Terbukanya peluang melakukan penelitian ternyata masih belum berbanding lurus dengan sumber daya manusia yang melakukan penelitian. Saat ini di Indonesia masih kekurangan peneliti dengan status aktif yakni peneliti yang memiliki jabatan fungsional yang bertugas penuh melakukan penelitian (LIPI, 2015b). Peneliti biologi terutama dalam bidang taksonomi dibutuhkan dalam penelitian biodiversitas untuk mengidentifikasi jenis-jenis flora dan fauna yang ada sehingga dapat diketahui sifat dan manfaatnya. Peneliti taksonomi kelautan sangat dibutuhkan untuk mengeksplorasi kekayaan maritim Indonesia sehingga dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan rakyat (LIPI, 2010; Darilaut.id, 2020).

Kebutuhan untuk meningkatkan jumlah peneliti karena kurangnya peneliti ini dapat diatasi dengan peran aktif civitas akademika di perguruan tinggi. Mereka dapat terlibat dalam melaksanakan penelitian di berbagai bidang terutama penelitian bidang biodiversitas sehingga dihasilkan solusi dan inovasi terkait biodiversitas yang bermanfaat. Para dosen dan mahasiswa juga dapat berperan aktif meningkatkan keterampilan meneliti dan memperbanyak melakukan penelitian dengan memanfaatkan obyek penelitian yang ada di sekitar mereka (BSKDN, 2018a; Handini, 2021). Peran dosen dan mahasiswa biologi sangat diharapkan karena Biologi Baru di Abad 21 merekomendasikan kerjasama antara para peneliti

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

bidang biologi dengan para peneliti di bidang lain untuk menemukan solusi terkait produksi pangan berkelanjutan, restorasi lingkungan beserta ekosistemnya, optimalisasi produksi bioenergi, dan peningkatan kesehatan manusia (*National Research Council, 2009*).

Keterampilan meneliti diperlukan dalam melaksanakan penelitian, seorang peneliti yang memiliki keterampilan meneliti yang baik akan dapat melaksanakan penelitian dengan baik pula. Menurut Majelis Profesor Riset Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (MPR LIPI), keterampilan meneliti atau disebut juga keterampilan riset adalah gabungan dari beberapa kemampuan untuk melakukan penelitian ilmiah untuk menemukan kebenaran ilmiah dengan melaksanakan metode ilmiah yang berdasar pada penalaran ilmiah yang teruji (MPR LIPI, 2007). Keterampilan meneliti perlu dilatih sehingga dapat dinyatakan terampil dalam melakukan penelitian berdasarkan pengalaman yang diperoleh (Prahmana *et al.*, 2016).

Keterampilan meneliti yang dibutuhkan dalam melaksanakan penelitian sains terutama penelitian biologi termasuk penelitian biodiversitas memiliki karakteristik khusus dalam penerapan metode ilmiah. Seorang peneliti bidang biologi (*biologist*) mempelajari dan meneliti tentang kehidupan dan organisme hidup di alam yang antara lain meliputi struktur, fungsi, pertumbuhan, asal-usul, evolusi, distribusi, sistematika dan taksonominya. Mereka melakukan penelitian baik di laboratorium atau lapangan dengan menggunakan alat dan teknologi yang sesuai. Hasil sementara yang mereka peroleh berupa data atau informasi dapat digunakan untuk menemukan solusi masalah biologi terkait bidang keahlian masing-masing peneliti. Beberapa kemampuan dalam keterampilan meneliti yang mereka lakukan saat melaksanakan penelitian antara lain melakukan kajian literatur, merancang dan mengimplementasikan penelitian, mengumpulkan data dan menganalisisnya, serta membuat laporan dalam bentuk tertulis untuk dipublikasikan ataupun presentasi lisan dalam suatu kegiatan ilmiah (*University of Michigan, 2023; Learn.org, 2023, University of Southampton, 2023; University of Galway, 2023; Goodrich, 2021*). Referensi lain menyebutkan bahwa dalam keterampilan meneliti, para peneliti membutuhkan kemampuan melakukan

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

investigasi, pengukuran secara kuantitatif, analisis dan komunikasi (*University of Michigan*, 2023; *Learn.org*, 2023; *University of Nebraska Omaha*; 2023).

Perguruan tinggi berperan melatih keterampilan meneliti kepada para mahasiswanya sebagai berwujudan untuk membekalkan kompetensi meneliti. Kompetensi meneliti yang dibekalkan kepada mahasiswa tidak hanya keterampilan meneliti tetapi juga berhubungan dengan pengetahuan dan sikap tentang meneliti (Somantrie, 2010). Harapannya nanti dengan membekalkan kompetensi meneliti kepada para mahasiswa, kampus mampu menghasilkan mahasiswa yang *literate* dengan pemahaman pengetahuan tentang meneliti, memiliki keterampilan meneliti yang dapat mereka aplikasikan dalam kegiatan sehari-hari di kampus atau luar kampus dengan didasari sikap seorang peneliti yang baik. Mahasiswa yang *literate* antara lain menguasai literasi saintifik (Mardianti, *et al.*, 2020), literasi biodiversitas (Leksono *et al.*, 2015; Aripin, 2022), dan literasi baru (literasi data, literasi teknologi, literasi manusia) (Aoun, 2017).

Pembekalan kompetensi tersebut sesuai Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi yang antara lain mengatur tentang standart kompetensi lulusan dan standart proses pembelajaran. Selain itu, data kurikulum dari Prodi Biologi dan Pendidikan Biologi di beberapa perguruan tinggi pada Pangkalan Data Pendidikan Tinggi (PDDikti) (https://pddikti.kemdikbud.go.id/data_prodi/) mencantumkan salah satu kompetensi lulusannya adalah memiliki kompetensi meneliti. Para mahasiswa Jurusan Biologi baik mahasiswa Program Studi (Prodi) Biologi maupun mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi, baik laki-laki maupun perempuan, perlu memperoleh bekal kompetensi meneliti untuk dapat melaksanakan penelitian dengan baik. Kompetensi meneliti tersebut akan sangat berguna bagi mereka antara lain saat melaksanakan perkuliahan yang melibatkan kegiatan penelitian, tugas akhir (penelitian skripsi), pemecahan masalah yang ada di lingkungan sekitarnya sebagai anggota masyarakat, studi lanjut (penelitian tesis atau disertasi), kegiatan penelitian yang berhubungan dengan profesi (misalnya menjadi peneliti atau guru yang membimbing siswanya melakukan penelitian).

Hasil kajian literatur tentang pelaksanaan keterampilan meneliti di bidang pendidikan, menunjukkan terdapat beberapa masalah, misalnya masih adanya

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kesulitan mahasiswa melaksanakan penelitian, hasil pencapaian siswa yang beragam ataupun kendala melakukan tindak lanjut. Masalah keterbatasan fasilitas, beberapa sekolah kesulitan melaksanakan kegiatan sains yang autentik antara lain melaksanakan penelitian sehingga membutuhkan media alternatif untuk belajar (Hidayat *et al.*, 2021). Masalah kesulitan mahasiswa, diketahui mereka masih mengalami kesulitan antara lain dalam hal perencanaan, pelaksanaan dan menyelesaikan hasil penelitian (Solihat *et al.*, 2015). Masalah hasil kegiatan penelitian yang beragam antara lain diketahui bahwa pencapaian peserta didik beragam pada setiap aspek keterampilan meneliti (Roito *et al.*, 2019) dan hasil penelitian lain menunjukkan keterampilan meneliti mahasiswa S-1 Prodi Pendidikan Biologi Se-wilayah III Cirebon masih tergolong dalam kategori kurang (Maknun *et al.*, 2020). Masalah tindak lanjut kegiatan diketahui muncul ketika mahasiswa dan dosen masih ada yang mengalami keterbatasan dalam melakukan tindak lanjut pelaksanaan penelitian dari tugas proyek agar dapat menjadi lebih bermakna (Faizah *et al.*, 2021a; Faizah *et al.*, 2021b). Selain itu, terkait dengan pandemi covid-19, kondisi tersebut menyebabkan mahasiswa dan dosen mengalami kesulitan melaksanakan tugas praktikum ataupun tugas proyek berbentuk penelitian karena adanya batasan melaksanakan aktivitas secara tatap muka di kampus ataupun melaksanakan di lapangan secara langsung (Faizah *et al.*, 2021c; Faizah *et al.*, 2021d).

Beberapa hasil penelitian menawarkan solusi untuk meningkatkan keterampilan meneliti guna terwujudnya kualitas pendidikan yang lebih baik antara lain dengan pengembangan metode, program atau *framework* yang digunakan, peningkatan potensi, serta penggunaan matrik asesmen dalam pembelajaran. Solusi dengan pengembangan metode dilakukan dengan menggunakan metode melalui teknik menemukan dan memverifikasi pertanyaan sehingga peserta didik mampu menciptakan solusi suatu masalah melalui proses ilmiah sesuai dengan tuntutan keterampilan yang dibutuhkan di Abad 21 (Trilling & Fadel, 2009); Solusi dengan pengembangan program misalnya program pelatihan guru sains di Turkey agar mereka mendapatkan pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman yang mereka butuhkan untuk merencanakan, menerapkan, mengevaluasi, dan melaporkan penelitian dengan sukses (Yalcin, 2015).

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Solusi yang saat ini banyak diterapkan adalah hasil dari pengembangan *Research Skill Development (RSD) framework* yang telah dikembangkan sejak tahun 2006 oleh Willison dan tim. *Framework* tersebut bertujuan memberikan panduan hal-hal yang perlu dilakukan pendidik dan menentukan waktu yang sesuai untuk memfasilitasi peserta didik dalam pembelajaran dengan aktif mengeksplorasi cara yang memungkinkan keterampilan meneliti berkembang dengan baik. Terdapat tujuh level keterampilan meneliti, berdasarkan pelaksanaan penelitian dan kegiatan pembimbingan. Level ke-1 sampai 3 membutuhkan bimbingan guru atau dosen dalam porsi cukup besar ($\geq 75\%$), Level ke-4 pelaksanaan penelitian masih dibimbing oleh guru atau dosen dalam porsi tidak terlalu besar ($\leq 50\%$), mahasiswa sudah bekerja lebih mandiri, sedangkan level ke-5-7 pelaksanaan penelitian dibimbing oleh guru atau dosen dalam porsi kecil, bahkan mahasiswa sudah dapat bekerja secara mandiri ($\leq 25\%$), (Willison & Buisman-Pijlman, 2016; Willison, 2018). Solusi lain yaitu pengembangan potensi kegiatan praktikum memberikan solusi dengan pembelajaran berbasis masalah dan penilaian otentik sebagai bentuk usaha meningkatkan daya saing profesional mahasiswa dengan memberikan pelatihan keterampilan meneliti yang berkualitas melalui kegiatan memecahkan masalah (Duda & Susilo, 2018); Pemanfaatan matrik asesmen pembelajaran dilakukan dalam penelitian pengembangan keterampilan penelitian peserta didik Abad 21 dengan menggunakan matriks penilaian dan bimbingan melalui Edmodo (Sari *et al.*, 2019); serta penelitian membangun keterampilan riset abad ke-21 siswa melalui *Learning Management System* berbasis *Google Classroom* pada pembelajaran proyek biologi (Sutia, 2018).

Salah satu kegiatan yang sesuai sebagai sarana berpartisipasi dalam kegiatan penelitian yang dapat diintegrasikan dalam perkuliahan adalah *citizen science*. Menurut *The Citizen Science Association (CSA)*, kegiatan *citizen science* melibatkan masyarakat umum dalam melaksanakan penelitian ilmiah baik penelitian berbasis komunitas lokal maupun global (CSA, 2018). Kegiatan tersebut meliputi aspek-aspek pengumpulan data, analisis data, aktivitas pemantauan yang dilakukan oleh relawan, dan distribusi informasi hasil kegiatan (Tweddle *et al.*, 2012). Konsep pelaksanaan kegiatan *citizen science* pada umumnya berdasarkan sepuluh prinsip kegiatan *citizen science* (Robinson *et al.*, 2018). Perkuliahan yang

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

mengintegrasikan kegiatan *citizen science* dapat dimulai dengan menerapkan konsep *citizen science* dan selanjutnya dapat ditindaklanjuti dengan menerapkan proyek *citizen science* (Hidayat, 2023).

Kesulitan dosen dalam membekalkan kompetensi meneliti baik karena kendala internal atau eksternal dapat pula diatasi dengan memanfaatkan *citizen science*. Dalam kegiatan *citizen science*, selain dosen di kampus, masyarakat ilmiah yang juga terdiri dari para ahli bidang sains, para peneliti ataupun guru dan dosen dari institusi lain dapat membantu mahasiswa berbagi ilmu dan pengalaman (Faizah *et al.*, 2022a). Kegiatan *citizen science* juga berpotensi sebagai sarana membangun keterampilan meneliti mahasiswa agar kegiatan meneliti dalam perkuliahan yang dilakukan menjadi lebih bermakna. Mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan tersebut dapat melakukan kegiatan penelitian yang melibatkan para ahli, berbagai instansi dan masyarakat yang berhubungan dengan penelitian yang mereka lakukan. Data hasil penelitian yang bersifat lokal dapat diinformasikan secara luas dalam komunitas *citizen science* sehingga dapat bermanfaat secara global (Faizah *et al.*, 2021a). Salah satu nilai dari kegiatan penelitian yang bermakna adalah adanya keberlanjutan dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan mahasiswa.

Kegiatan yang berkelanjutan merupakan salah satu ciri dari ESD yang perlu dibudayakan dalam bidang pendidikan. Salah satu contoh kegiatan berkelanjutan yang dilakukan dalam perkuliahan terdapat pada penelitian tentang pengintegrasian kegiatan penulisan artikel ilmiah dalam perkuliahan Sistematika Hewan untuk melatih literasi saintifik mahasiswa. Dalam penelitian tersebut mahasiswa yang melakukan praktikum lapangan di Mangrove *Education Park Area*, Labuhan Madura menghasilkan 11 laporan kegiatan praktikum lapangan dalam bentuk artikel ilmiah yang dapat ditindaklanjuti untuk publikasi ilmiah (Faizah *et al.*, 2019). Kegiatan publikasi ilmiah yang dapat dilakukan antara lain melalui keikutsertaan dalam kegiatan seminar, tulisan ilmiah yang diterbitkan di suatu jurnal ilmiah atau ikut serta dalam Program Kreativitas Mahasiswa (PKM). Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan (Belmawa) di Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud) Indonesia menyelenggarakan PKM yang dapat diikuti oleh seluruh mahasiswa dari berbagai perguruan tinggi bertujuan

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

untuk menumbuhkan, mawadahi, dan mewujudkan ide kreatif serta inovatif para mahasiswa (Kemdikbud-Direktorat Belmawa, 2021).

Penelitian sebelumnya tentang perkuliahan Sistematika Hewan saat ini masih terbatas. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan pada perkuliahan ini antara lain tentang media dan metode pembelajaran. Beberapa media yang diteliti adalah penggunaan aplikasi Burengnesia dalam praktikum aves (Putri *et al.*, 2020), perancangan untuk mikroskop riset stereo yang digunakan untuk dokumentasi video pergerakan *Hydra sp.* dalam praktikum Sistematika Hewan Avertebrata (Sutriyono, 2016) dan efektivitas penggunaan modul praktikum Sistematika Vertebrata (Aryani, 2018). Untuk penelitian metode pembelajaran antara lain penggunaan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) (Adinugraha, 2018), penggunaan model pembelajaran *Snowball Throwing*, Penggunaan *Level of Inquiry Embedded Formative Assessment* (Loi-Efa) berbantuan taksonomi numerik untuk mengembangkan penalaran *formal-postformal* dan kemampuan inkuiri mahasiswa (Juhanda, 2022); usaha melatih keterampilan komputasi biologi dan mengajarkan taksonomi fenetik hewan kepada calon guru biologi (Rahayu *et al.*, 2021) serta usaha meningkatkan literasi digital para calon guru biologi melalui Mata Kuliah Sistematika Hewan (Ambarwati *et al.*, 2019). Penelitian tentang program keterampilan meneliti dalam perkuliahan Sistematika Hewan masih belum dilakukan.

Selain itu perkuliahan Sistematika Hewan memiliki karakteristik yang sesuai untuk melatih keterampilan meneliti melalui penelitian biodiversitas karena perkuliahan ini mempelajari tentang keanekaragaman hewan. Secara umum, deskripsi mata kuliah ini adalah Perkuliahan ini mempelajari tentang konsep sistematika hewan, tata nama ilmiah, ciri-ciri khusus (karakter pembeda) dan ciri-ciri umum, deskripsi, identifikasi, klasifikasi, dan keanekaragaman hewan yang meliputi: Filum Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nemathelminthes, Annelida, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata, dan Chordata. Selain itu, mata kuliah ini juga mengulas tentang manfaat hewan-hewan tersebut bagi kehidupan manusia, hubungan kekerabatan antar takson dan metode penelitiannya baik secara morfologi maupun DNA yang dipelajari dengan memanfaatkan program komputer (*Information technology/IT*). Pembelajaran dilakukan dengan pendekatan *student*

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

centered menggunakan model *flipped learning*, praktikum dan *Project Based Learning* yang dikerjakan secara jujur dan mandiri (Pendidikan Biologi Unesa, 2023; Biologi Unesa, 2023).

Penjabaran dalam bab pendahuluan penelitian ini tentang informasi hasil analisis kebutuhan berdasarkan kurikulum Pendidikan yang ada di Indonesia saat, observasi di lapangan dan kajian referensi ini menunjukkan adanya kebutuhan akan suatu program keterampilan meneliti dalam perkuliahan Sistematika Hewan yang dapat membekalkan kompetensi meneliti bagi para mahasiswa. Solusi yang ditawarkan peneliti adalah melaksanakan penelitian dengan kebaruan penelitian **mengembangkan program keterampilan meneliti menggunakan *Research Skill Development (RSD) framework* (Willison & Buisman-Pijlman, 2016) yang diintegrasikan dengan kegiatan *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan Sistematika Hewan.** Diharapkan program yang dikembangkan ini dapat meningkatkan kualitas pendidikan dan membantu mewujudkan kompetensi lulusan prodi.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang, **rumusan masalah** dalam penelitian ini adalah: Bagaimana program keterampilan meneliti yang sesuai untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan Sistematika Hewan? Berdasarkan rumusan masalah penelitian tersebut dapat dijabarkan menjadi beberapa **pertanyaan penelitian** sebagai berikut.

- 1) Bagaimanakah pelaksanaan pengembangan program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan Sistematika Hewan?
- 2) Bagaimanakah karakteristik program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan Sistematika Hewan?
- 3) Bagaimanakah penerapan program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan Sistematika Hewan?

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- 4) Bagaimanakah keefektifan program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan Sistematika Hewan berdasarkan evaluasi program?

1.2.1 Pembatasan Masalah:

Pembatasan masalah dilakukan untuk menghindari terlalu meluasnya kajian penelitian dengan melakukan pembatasan lingkup penelitian sebagai berikut.

- 1) Keterampilan meneliti yang dilaksanakan dalam penelitian ini terdiri dari enam aspek keterampilan meneliti berdasarkan *Research Skill Development (RSD) framework* (Willison & Buisman-Pijlman, 2016) yaitu: (1) Memulai & Memperjelas (*Embark & Clarify*), (2) Menemukan & Menghasilkan (*Find & Generate*), (3) Mengevaluasi & Merefleksi (*Evaluate & Reflect*), (4) Mengatur & Mengelola (*Organise & Manage*), (5) Menganalisis & Mensintesis (*Analyse & Synthesise*), (6) Mengkomunikasikan & Mengaplikasikan (*Communicate & Apply*).
- 2) Level keterampilan meneliti yang diacu pada penelitian ini berdasarkan Willison dan Buisman-Pijlman (2016) adalah pada level tujuh yaitu mahasiswa melaksanakan penelitian secara mandiri tetapi tetap dengan bimbingan dosen ($\leq 50\%$).
- 3) Penerapan konsep *citizen science* yang diintegrasikan dalam pelaksanaan program keterampilan meneliti ini adalah tiga dari 10 prinsip *citizen science* yang terdiri dari (1) melakukan kegiatan ilmiah atau penelitian; (2) saling bekerja sama dengan masyarakat ilmiah; dan (3) menindaklanjuti penelitian yang dilakukan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian terdiri dari tujuan umum dan tujuan khusus, masing-masingnya dijelaskan sebagai berikut.

1.3.1 Tujuan Umum

Mengembangkan dan menghasilkan program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti bagi mahasiswa Jurusan Biologi pada perkuliahan Sistematika Hewan.

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Menarasikan pelaksanaan pengembangan program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan Sistematika Hewan.
- 2) Mendeskripsikan karakteristik program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan Sistematika Hewan
- 3) Mendeskripsikan rekapitulasi penerapan program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan Sistematika Hewan
- 4) Menganalisis keefektifan program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan Sistematika Hewan berdasarkan hasil evaluasi program.

1.4 Manfaat atau Signifikansi Penelitian

Manfaat atau signifikansi dari penelitian ini dilihat dari empat segi yaitu segi teori, segi kebijakan, segi praktik, segi isu dan aksi sosial.

1.4.1 Segi Teori

Saat ini informasi tentang program keterampilan meneliti yang terintegrasi dengan *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti terutama dalam perkuliahan Sistematika Hewan yang terkait dengan penelitian biodiversitas masih terbatas. Penelitian ini memberikan informasi baru untuk teori pendidikan bahwa pelaksanaan program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti dalam perkuliahan Sistematika Hewan efektif untuk dilakukan. Mahasiswa memperoleh keterampilan dan pengetahuan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran serta dapat menumbuhkan sikap yang sesuai pula. Pembelajaran yang dilakukan secara kontekstual membuat mahasiswa dapat menerapkan teori yang diperoleh di perkuliahan dengan melaksanakan tugas proyek penelitian. Pembelajaran tersebut bermanfaat bagi mahasiswa karena merupakan pembelajaran bermakna dan berkelanjutan.

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1.4.2 Segi kebijakan

Kebijakan dalam bidang kurikulum pendidikan terkait tujuan penyelenggaraan pendidikan antara lain pentingnya membekalkan mahasiswa dengan kompetensi meneliti yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap, serta mahasiswa dapat melaksanakan pembelajaran yang bermakna dan berkelanjutan merupakan bagian dari pendidikan berkualitas. Akan tetapi dalam pelaksanaannya masih terdapat keterbatasan karena kurangnya program yang sesuai untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Untuk mewujudkan tujuan penyelenggaraan pendidikan tersebut perlu adanya kebijakan guna meningkatkan pelaksanaan program-program pembelajaran yang mendukung mahasiswa untuk terampil meneliti dan melaksanakan pembelajaran yang bermakna serta berkelanjutan. Program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti dalam perkuliahan Sistematika Hewan dapat menjadi dasar pengambilan keputusan untuk menetapkan kebijakan di masa depan terkait perlunya semua perkuliahan dan berbagai prodi yang lain untuk berperan aktif dalam membekalkan kompetensi meneliti dan melaksanakan kegiatan *citizen science*.

1.4.3 Segi praktik

Program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti dalam perkuliahan sudah dikembangkan beserta instrumennya berupa rancangan program dan buku panduannya. Program ini dapat dimanfaatkan sebagai *best practice* dalam perkuliahan Sistematika hewan atau mata kuliah yang berbeda oleh para dosen yang ingin mengaplikasikannya. Program keterampilan meneliti dengan penerapan konsep *citizen science* pada penelitian ini dilaksanakan pada perkuliahan mahasiswa semester ke-3 dan ke-4. Pengembangan praktik ke depannya dapat diterapkan kepada mahasiswa baru di semester ke-1 dan ke-2 dengan mengenalkan pengetahuan tentang program keterampilan meneliti dan konsep *citizen science*. Praktik selanjutnya untuk program ini adalah dapat dilakukan pada mahasiswa semester 5-7 dengan menerapkan program keterampilan meneliti pada proyek *citizen science* pada kegiatan perkuliahan, sudah tidak sekedar menerapkan konsepnya saja.

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1.4.4 Segi isu dan aksi sosial

Hasil penelitian tentang program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan keterampilan meneliti dalam perkuliahan Sistematika Hewan merupakan isu positif yang dapat menjadi contoh kegiatan yang dapat ditiru oleh perkuliahan lain atau perguruan tinggi yang lain dalam melaksanakan Pendidikan yang berkualitas. Harapannya program ini dapat menjadi bagian dari aksi sosial yang membantu mahasiswa mencapai kompetensi meneliti dan dapat terlibat aktif dalam kegiatan *citizen science* baik dalam skala lokal, nasional maupun global.

1.5 Struktur Organisasi Disertasi

Disertasi ini merupakan hasil dari penelitian pengembangan yang dilakukan di Jurusan Biologi yang terdiri dari Program Studi Pendidikan Biologi dan Program Studi Biologi pada sebuah universitas negeri di Jawa Timur pada tahun 2020-2023. Penelitian terdiri dari tahapan pengembangan program dan instrumennya, melaksanakan uji coba penelitian yang dilanjutkan dengan pelaksanaan penelitian sebenarnya.

Penyajian disertasi disusun secara rinci dalam bagian-bagian utama yang dijelaskan sebagai berikut. **Bagian Pendahuluan**, berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah dan pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat/signifikansi penelitian dan struktur organisasi disertasi; **Bagian Kajian Pustaka** menyampaikan kajian teori dan hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan keterampilan meneliti, *citizen science*, Biodiversitas, dan urgensi membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan Sistematika Hewan. **Bagian Metode Penelitian** menjelaskan rancangan alur penelitian mulai dari desain penelitian, partisipan yang terlibat, populasi dan sampel yang digunakan, instrument penelitian, prosedur penelitian, serta analisis data yang digunakan. berisikan metodologi penelitian yang digunakan yaitu: paradigma penelitian, lokasi dan subjek penelitian, metode dan desain penelitian, definisi operasional, teknik pengumpulan data, pengujian validitas dan reliabilitas instrumen. **Bagian Temuan dan Pembahasan** menjabarkan dua hal utama tentang hasil penelitian Pengembangan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi *Citizen Science* untuk

Ulfi Faizah, 2023

PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Membekalkan Kemampuan Meneliti pada Perkuliahan Sistematika Hewan, yaitu (1) Temuan penelitian berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data sesuai dengan urutan rumusan permasalahan penelitian, dan (2) Pembahasan temuan penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. **Bagian Simpulan, Implikasi, Rekomendasi, dan Keterbatasan**, menyampaikan hasil penafsiran dan pemaknaan peneliti untuk hasil analisis temuan penelitian tentang serta menampilkan hal-hal penting dari hasil penelitian yang dapat dimanfaatkan. **Daftar Pustaka** terdiri dari berbagai artikel ilmiah dan sumber-sumber lain yang dijadikan rujukan dalam penelitian ini.