

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Generasi siswa yang hidup saat ini tumbuh dalam dunia yang sangat berbeda dari kehidupan generasi sebelumnya. Siswa hidup pada era perkembangan ilmu dan teknologi yang sangat pesat. Revolusi industri 4.0 sebagai fase revolusi teknologi mengubah cara beraktivitas manusia dalam skala, ruang lingkup, kompleksitas, dan transformasi dari pengalaman hidup sebelumnya. Siswa bahkan akan hidup dalam ketidakpastian global. Ke depan, mereka dihadapkan pada masa dimana tatanan kehidupan yang kompetitif pada hampir semua bidang kehidupan. Dalam konteks ini, siswa perlu diberi perhatian yang lebih pada kemampuan-kemampuan untuk memprediksi dan menyesuaikan diri dengan masa depan yang tidak pasti dan berubah sangat cepat. Secara khusus diperlukan pengembangan kompetensi baru yang memungkinkan siswa bisa menawarkan solusi-solusi agar bisa adaptif dan siap dalam menghadapi kehidupan di masa datang.

Kreativitas menjadi salah satu komponen inti kemampuan baru yang berhubungan dengan cara-cara baru dalam melakukan pekerjaan. Dengan kata lain kreativitas juga terkait dengan inovasi. Ada konsensus yang secara luas mengakui bahwa kreativitas adalah akar dari kemampuan memberikan solusi inovatif yang sangat penting untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan pengembangan ekonomi. Berkaitan dengan sesuatu yang baru, kreativitas dapat menunjukkan kualitas dan relevansi dengan konteks atau pekerjaan tertentu. Kreativitas penting dalam kehidupan dan lingkungan kerja karena menggambarkan aspek inti dari kemampuan adaptasi manusia (Runco, 2012). Para ahli sepakat bahwa kreativitas mempengaruhi kinerja suatu masyarakat (Lamb *et al.*, 2017; Rodríguez *et al.*, 2019), oleh karena itu kreativitas perlu dikembangkan.

Kreativitas merupakan bagian inti yang diperlukan dari apa yang disebut keterampilan abad ke-21. Tujuan Pendidikan Nasional telah menegaskan pentingnya kreativitas sebagaimana dinyatakan Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 pasal 3 bahwa pendidikan dapat

mengembangkan potensi siswa agar menjadi saleh, mulia, cakap, kreatif, dan mandiri. Konsekuensi dari Undang-undang tersebut maka sistem pembelajaran harus lebih inovatif sehingga dapat meningkatkan kompetensi lulusan yang memiliki keterampilan abad ke-21 (*Learning and Innovations Skills*).

Kebijakan reformasi pendidikan di banyak negara termasuk Indonesia ditujukan untuk membuat kemajuan. Pendidikan senantiasa berupaya melakukan peningkatan fungsi dan tujuan pendidikan seperti dengan memperbaiki materi dan pendekatan pengajaran yang lebih profesional guna meningkatkan proses dan kualitas pembelajaran siswa agar menjadi lebih baik. Kreativitas telah diakui sebagai kompetensi keterampilan hidup mendasar yang harus dikuasai siswa. Kreativitas menjadi salah satu tuntutan untuk keberhasilan siswa di masyarakat saat ini sehingga siswa harus belajar berpikir kreatif dan belajar menjadi kreatif (Craft, 1999; Robinson, 2011). Namun demikian masih banyak warga masyarakat yang menganggap bahwa pendidikan terlalu banyak menekankan pada domain penguasaan pengetahuan, kurang menekankan pada kemampuan pengajaran kreatif (Trnova, 2015). Diduga proses pembelajaran di sekolah sedikit melibatkan aktivitas yang menuntut pemikiran kreatif. Kritik terhadap sekolah muncul sebagai bentuk ketidakpuasan masyarakat bahwa sekolah menekan atau mematikan kreativitas yang semestinya sekolah membantu membangun sistem pendidikan yang mendukung dan menghidupkan kreativitas (Robinson, 2013). Kurikulum sering membatasi pemangku kepentingan pendidikan untuk menanamkan kreativitas ke dalam praktik pengajaran (Giroux & Schmidt, 2004). Kritik ini cukup beralasan dan juga masih relevan sampai saat ini untuk sistem pembelajaran di banyak tempat termasuk Indonesia.

Beberapa hasil studi Internasional seperti *Program for International Student Assessment (PISA)* dan *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* mengindikasikan hasil pendidikan di Indonesia masih tergolong rendah. Sampai dengan tahun 2018, hasil penilaian keduanya masih menempatkan prestasi sains siswa di Indonesia pada peringkat bawah dibandingkan negara-negara peserta lainnya (OECD, 2018). Masalah yang ditemukan di PISA dan TIMSS sebagian

besar siswa kita sangat terbiasa dengan evaluasi yang menggunakan pertanyaan-pertanyaan rutin atau terstruktur yang bisa diselesaikan dengan menghafal, namun jarang menyelesaikan permasalahan-permasalahan non rutin atau *ill structured*. Pemecahan masalah non rutin membutuhkan kemampuan siswa untuk berpikir kreatif. Oleh karena itu, keterampilan berpikir kreatif perlu ditingkatkan dalam pembelajaran.

Hal yang sama juga terjadi untuk kreativitas siswa di Indonesia. Sampai dengan tahun 2015 hasil survey internasional *The Global Creativity Index* menunjukkan kreativitas anak-anak Indonesia tergolong rendah menempati peringkat 115 dari 139 negara yang terlibat dalam survey (Florida, Mellander & King, 2015). Hasil yang sama terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa di berbagai tempat baik di Indonesia dan luar negeri menunjukkan masih rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa (Widodo *et al.*, 2016; Marwiyah, *et al.*, 2015; Gupta, 2015; Lee dan Osman 2013; Chelang, 2014; Tran *et al.*, 2016; Daskolia *et al.*, 2012; Moeed, 2013; dan Karademir, 2016). Sukarso *et al.*, (2019) pada survey pendahuluan pada tiga sekolah SMA di Mataram, Cimahi dan Bandung, mengindikasikan kebiasaan-kebiasaan kreatif dan berpikir kreatif pada pelajaran Biologi masih rendah dan urgen untuk segera ditindaklanjuti.

Sains memiliki jangkauan aktivitas yang jauh lebih luas untuk menumbuhkan kreativitas daripada mata pelajaran lainnya (Torrance, 1992). Standar Pendidikan Sains Nasional dan *Benchmark for Science Literacy* keduanya menekankan bahwa ruang kelas sains harus menjadi tempat pendorong terjadinya kreativitas (NRC, 1996; AAAS, 1990). Kreativitas yang rendah menggambarkan potensi kreatif siswa yang belum diesplorasi dengan baik dan memberikan dampak pada masih rendahnya keterampilan berpikir kreatif dan menghasilkan karya-karya inovatif.

Setiap individu memiliki potensi kreatif pada bidang dan tingkatan yang berbeda-beda. Potensi kreatif merupakan bakat menghasilkan ide-ide baru yang ditunjukkan seseorang tanpa adanya paksaan dan cenderung sebagai kebiasaan bawah sadarnya (Ching Leen *et al.*, 2014). Potensi kreatif individu dapat ditunjukkan dari disposisi kreatifnya yaitu watak atau karakter individu yang

kreatif. Disposisi kreatif merupakan karakteristik kepribadian individu kreatif yang ditampilkan secara konsisten (Sternberg & Lubart, 1996). Individu yang kreatif memiliki potensi kreatif yang lebih tinggi dan sering diperlihatkan sebagai disposisi kreatifnya pada saat menghadapi permasalahan, sebaliknya individu yang tidak kreatif dikatakan memiliki banyak potensi kreatif tetapi belum digunakan (Runco, 2008). Hal ini menyiratkan kepada kita bahwa potensi kreatif dapat tumbuh dan berkembang menjadi kreativitas jika mengalami stimulus misalnya dengan dilatihkan melalui pembelajaran atau pendidikan.

Seseorang yang kreatif diantaranya menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi, mau dan mampu mentolelir ambiguitas, berjiwa petualang, percaya diri dan kemandirian (Sternberg & Lubart, 1996). Siswa yang memiliki karakteristik disposisional rasa ingin tahu menunjukkan ketertarikan pada hal-hal yang dianggapnya aneh atau ganjil dan akan mencari tahu dan berusaha memecahkan keanehan atau keganjilan yang dianggap sebagai permasalahan. Mereka akan berpikir dan mengembangkan ide-ide untuk mencoba memberikan solusi, melakukan eksplorasi mencari jawaban atas rasa ingin tahunya. Keanehan yang ditemui siswa sering memicu berpikir imajinatif, berpikir tentang kemungkinan-kemungkinan dan melibatkan manipulasi dan mencoba keluar dari hal-hal yang bersifat rutin dan sering dikerjakan khalayak banyak (*out of the box*). Terkadang apa yang dipikirkan siswa bersifat kontradiktif karena melawan paradigma yang dianggap mapan. Para siswa harus terbiasa berurusan dengan keraguan dan ketidakpastian karena sebagian besar pengetahuan ilmiah bersifat tidak pasti (Feynman, 1998).

Dalam keseharian pembelajaran di kelas, bekerja sama telah banyak mendapat penekanan dan perhatian guru. Bekerja sama atau kolaborasi merupakan salah satu tuntutan keterampilan yang dibutuhkan dalam menghadapi kehidupan abad 21. Kolaborasi diidentifikasi sebagai karakter yang memicu kreativitas pada seseorang. Melalui kolaborasi siswa dapat saling menguatkan pada ide-ide pemikiran yang mungkin tidak terpikirkan sebelumnya, jika mereka berpikir sendiri-sendiri. Kolaborasi mendorong siswa untuk saling membantu dalam

menumbuhkan kemampuan berpikir dengan ide-ide baru. Bekerja secara kolaboratif dapat menghasilkan ide-ide, hubungan, asosiasi dan perspektif baru (Joy, 2015). Kolaborasi juga penting untuk membangun pengetahuan dan keterampilan dalam membentuk dan mengembangkan karya-karya kreatif. Siswa kreatif menyadari bahwa menghasilkan sebuah karya memerlukan waktu, perbaikan-perbaikan, masukan-masukan kritis, refleksi dan evaluasi yang melibatkan orang lain agar karya yang dihasilkan sempurna. Dengan demikian bekerja sama adalah suatu keniscayaan untuk munculnya kreativitas. Siswa kita bisa saja sering melakukan kolaborasi tetapi apa yang dilakukannya, mungkin kurang diarahkan pada mengembangkan kreativitas sehingga berdampak pada masih rendahnya tingkat kreativitas siswa.

Proses pembelajaran berperan dalam memberikan dukungan untuk mendorong potensi kreatif muncul dan berkembang mencapai kreativitasnya secara penuh (Crismond, 2001). Metode dan pendekatan pembelajaran mana yang digunakan guru sangat mempengaruhi dan menentukan gaya belajar siswa. Siswa tidak akan merasa ingin tahu lebih dalam tentang sesuatu apabila tidak disodorkan kepada mereka hal-hal yang membuatnya penasaran. Masalah pembelajaran yang tidak nyata dan kurang menyentuh kehidupan sehari-hari siswa, sering disepelekan siswa dan pada akhirnya menimbulkan kebosanan, motivasi belajar siswa menurun dan bahkan hilang, padahal motivasi penting untuk mendorong kreativitas. Memotivasi siswa seringkali dibutuhkan untuk menumbuhkan kepercayaan diri siswa, meningkatkan keyakinan, kemampuan, aspirasi dan harapannya. Siswa yang termotivasi akan kuat dalam menghadapi tantangan atau rintangan, menuju pencapaian tujuan yang ditetapkannya.

Gaya mengajar guru yang dominan konservatif otoriter dibandingkan liberal demokratis, cenderung menjadikan siswa sebagai penghafal yang handal tetapi lemah dalam kemampuan memikirkan sesuatu di luar apa yang mereka pelajarnya. Sistem evaluasi siswa cenderung menginginkan siswa mengerjakan ujian atau tugas dengan tuntutan pada jawaban benar atau pasti dibandingkan jawaban yang didasarkan pemikiran sendiri (Kettler *et al.*, 2018). Guru jarang

memberikan pertanyaan dengan jawaban yang berbeda (Croom & Stair, 2005). Siswa akan memberikan jawaban yang sama seperti apa yang disampaikan guru atau mengulang apa yang tertera dalam buku dibandingkan banyak memberikan alternatif-alternatif jawaban baru atau berbeda. Kebiasaan ini dikhawatirkan dapat menimbulkan kesulitan manakala siswa menghadapi tugas atau permasalahan riil dan tidak pasti dimana jawaban atau solusi tidak tersedia dalam buku-buku siswa. Kemampuan berpikir dengan ragam jawaban yang bervariasi dapat mengalami stagnasi karena kebiasaan dan kekhawatiran takut salah dalam menjawab atau tidak berani berbeda pendapat (Hu *et al.*, 2013).

Banyak hasil penelitian menyiratkan bahwa sekolah kurang mengembangkan potensi kreatif siswa (Runco, 2017). Kekhawatiran guru tentang tidak mengajarkan kreativitas kepada siswa karena mungkin berpotensi menurunkan target pencapaian akademik. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa siswa yang cerdas tidak selalu kreatif (Cromie, 2003). Pengembangan kreativitas terkait erat dengan pengembangan keterampilan untuk membentuk kebiasaan-kebiasaan kreatif yang sesuai dengan situasi yang dihadapi siswa. Alasan lain kurangnya dukungan sekolah, banyak guru dan sekolah menganggap waktu kurikuler yang tidak mencukupi. Masih banyak guru tidak percaya diri terhadap kompetensi yang dimilikinya dan guru memiliki kesenjangan persepsi tentang potensi kreatif dengan kemampuan kreatif. Tanpa disadari, banyak guru sains kurang memiliki pengetahuan untuk merancang proyek sains yang merangsang siswa dan bahkan beberapa menghindari kegiatan seperti itu. Pembelajaran sains sering tidak menantang atau kurang memberi kesempatan siswa untuk memanfaatkan kemampuan kreatifnya (Trnova, 2015).

Potensi untuk berpikir kreatif ada pada semua manusia, dan potensi ini dapat ditingkatkan melalui pendidikan (Bahr *et al.*, 2006). Jika potensi kreatif telah menjadi kebiasaan dan keteraturan dalam diri siswa, diduga akan memberikan dampak pada keterampilan berpikir kreatif karena berpikir ini banyak melibatkan kebiasaan terkait potensi kreatif. Rendahnya kreativitas siswa memperlihatkan tidak intensifnya pembelajaran dalam melatih berpikir kreatif. Dalam pada itu

hasil-hasil penelitian mengindikasikan bahwa berpikir kreatif penting dalam menghasilkan ide baru, memungkinkan menghasilkan sesuatu berdasarkan sudut pandang yang berbeda, memiliki potensi untuk menghasilkan gagasan dan perubahan-perubahan, mampu menghasilkan banyak ide, mendorong kebiasaan berfantasi, melihat masalah dari berbagai perspektif, terampil dalam memperluas dan menembus batas masalah.

Memecahkan masalah untuk menemukan produk baru melalui metode ilmiah adalah proses yang sesuai sebagaimana dilakukan para ilmuwan. Menurut Mayer (1980), semua sains adalah pertanyaan. Biologi adalah salah satu jenis ilmu pengetahuan. Ahli biologi mencoba menjawab pertanyaan tentang makhluk hidup. Menemukan produk baru adalah karya kreatif. Di lain pihak, masih banyak guru yang memberikan tugas-tugas dalam pembelajaran biologi yang cenderung berorientasi pada penguasaan materi seperti mengerjakan soal-soal latihan dengan jawaban mengacu pada konsep-konsep yang tertulis dalam buku-buku siswa atau referensi lain. Tugas semacam itu menjadikan siswa untuk cenderung mengumpulkan jawaban sesuai informasi dari buku referensi, jarang menjawab berdasarkan pemikiran pribadi siswa, ragu-ragu, cemas dan takut jika memberikan jawaban berbeda dengan yang lain. Sangat sedikit jawaban nyeleneh, *out of the box* dan seolah-olah siswa mencari aman karena telah menjawab tugas sesuai atau sama dengan informasi di buku.

Jika guru memberikan tugas terkait kegiatan laboratorium, umumnya tugas seputaran membuat tiruan benda asli seperti membuat awetan yang tidak memicu kreativitas anak. Tugas dikerjakan dengan mencari contoh-contoh lain serupa dari hasil eksplorasi hanya memperkaya informasi dan wawasan kognitif tetapi kurang diberikan tantangan untuk mencoba membuat yang baru dan berbeda. Tugas-tugas yang demikian kurang menggugah imajinasi siswa untuk memikirkan karya imajinatif. Sekalinya siswa diberi tugas proyek, tuntutan produk yang harus dikumpulkan lebih sering pada kertas laporan. Ada kemungkinan bahwa tugas proyek yang diberikan juga tidak *open minded* sehingga tidak banyak mendorong siswa untuk berpikir tentang hal-hal baru. Di sisi lain mengajar siswa untuk

memecahkan masalah yang tidak memiliki jawaban pasti dapat membantu menumbuhkan kreativitas ilmiah (Pink, 2005).

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan melatih siswa pada mengatasi masalah yang *open minded*. Tahapan proses pembelajaran dalam PjBL mendorong siswa belajar memecahkan masalah yang dirancang oleh siswa itu sendiri. *Out put* utama sebagai penciri PjBL adalah adanya produk yang dihasilkan siswa sebagai solusi permasalahan yang dikaji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan banyak kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi suatu topik secara mendalam (Grant, 2002). Melalui pembelajaran berbasis proyek siswa terlibat dan lebih aktif dalam pembelajaran, meningkatkan motivasi belajar dan capaian akademik (Wurdinger & Rudolph, 2009), meningkatkan sikap positif dan keterampilan kerja siswa (Thomas, 2000). Jika diterapkan pada pembelajaran Biologi kemungkinan dapat membawa hasil-hasil yang positif. Terlebih banyak topik Biologi syarat dengan permasalahan riil siswa yang bisa dikembangkan melalui pembelajaran proyek.

Biologi merupakan ilmu pengetahuan yang dinamis, berkembang seiring penemuan-penemuan baru yang didasari pemikiran dan karya-karya kreatif para ilmuwan. Pembelajaran biologi di sekolah didesain agar setiap siswa belajar dengan mengoptimalkan segenap kemampuannya serta membekali pengetahuan dan keterampilan untuk menghadapi kehidupan masa depan siswa. Guru merancang pembelajaran yang dapat mengkondisikan siswa dapat menggunakan inderawinya seperti visual, pendengaran dan kinestetik. Aktivitas pembelajaran dengan melibatkan ketiga indera, dipercaya dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Bentuk kegiatan dapat dilihat dari penyelenggaraan praktikum di dalam maupun di luar laboratorium. Guru menyadari bahwa kegiatan praktikum adalah dasar untuk pengembangan pengetahuan ilmiah dan teknologi. Kegiatan laboratorium memfasilitasi siswa untuk *learning to know, learning to do, learning to be* dan *learning to live together* yang diistilahkan sebagai empat pilar pendidikan (Zubaidah, 2016). Jika keempatnya dapat terlaksana dengan baik, maka dapat

dipastikan siswa berpartisipasi aktif dalam proses-proses ilmiah. Siswa bertindak sebagai saintis dimana mereka mengumpulkan data dan analisis fakta yang dapat memberikan pemahaman tentang sifat dan cara kerja sains.

Pengalaman praktikum siswa mendukung memori prosedural dengan memfasilitasi ingatan jangka panjang terhadap keterampilan dan prosedur. Di dalam konteks pembelajaran yang berkualitas, kegiatan praktikum dirancang untuk mendorong interaksi dengan teman sebaya agar terjadi artikulasi, pertukaran pendapat atau perspektif siswa. Praktikum juga menyediakan kesempatan siswa untuk meningkatkan keterampilan memecahkan masalah, membuat investigasi, melakukan generalisasi yang sesuai tentang poin penting dalam sains, mendapatkan pengetahuan ilmiah dan membentuk sikap positif terhadap sains (Tamir *et al.*, 1998).

Banyak pendidik mengklaim bahwa laboratorium merupakan salah satu kendaraan penting untuk mengajar dan memahami proses pemikiran ilmiah. Melalui kegiatan laboratorium siswa dapat memahami bagaimana para ilmuwan bekerja dan berpikir dan juga bagaimana memperoleh pengetahuan baru dengan mempraktikkan sendiri eksperimen atau penyelidikan (Leonard, 1984). Sayangnya praktikum biologi yang dilakukan siswa banyak melewatkan kesempatan menemukan sesuatu yang baru dengan kreativitasnya karena siswa ditugaskan melakukan langkah-langkah kerja laboratorium yang terstruktur dengan hasil yang hampir dapat dipastikan sesuai dengan apa diperkirakan atau diharapkan. Kegiatan laboratorium cenderung hanya memverifikasi fakta yang sudah diketahui, kurang atau tidak menghasilkan penemuan, menumpulkan rasa penasaran siswa dan hanya sedikit memberi kesempatan untuk mempelajari cara kerja sains. Kegiatan laboratorium seperti itu tidak mewakili proses eksplorasi ilmiah dan lagi memenuhi tantangan masa kini (Singh, 2005).

Ada celah dimana praktikum menjadi sarana dalam mengembangkan kreativitas siswa. Standar nasional pendidikan sains telah menekankan pentingnya penyelidikan dalam kegiatan sains dengan mendorong guru untuk melibatkan siswa dalam penyelidikan ilmiah otentik (NRC, 2000). Beberapa jenis kegiatan

laboratorium terbuka di mana siswa terlibat dalam situasi penyelesaian masalah dapat memberikan peluang mengembangkan pemikiran kreatif siswa. Di laboratorium masalah dapat diberikan dimana siswa belum tahu jawaban atau penyelesaiannya, atau situasi dapat dibuat di mana ada masalah tetapi belum diidentifikasi oleh siswa. Ini adalah situasi di mana siswa didorong untuk mengembangkan keterampilan yang dianggap kreatif dan orisinal.

Praktikum penelitian merupakan pendekatan baru untuk melibatkan siswa dalam kegiatan penelitian. Kegiatan praktikum penelitian merupakan kegiatan praktis dimana siswa tidak diberikan prosedur atau instruksi yang lengkap untuk diikuti, melainkan diberi kebebasan untuk menyusun, memilih atau memodifikasi prosedur untuk dapat merekam, menganalisis dan melaporkan data yang dikumpulkannya. Di luar negeri, model praktikum ini sering dilakukan melalui keikutsertaan program magang siswa sekolah dan guru dalam suatu kegiatan di Perguruan Tinggi atau Lembaga Penelitian lainnya. Cara baru ini melatih siswa dan guru melakukan penelitian dari tahapan awal perencanaan sampai dengan pelaporan dan bahkan publikasi hasil. Keuntungan yang dapat diambil antara lain siswa mendapatkan kesempatan dan pengalaman bagaimana mereka menjadi ilmuwan. Mempraktikkan kegiatan yang sama seperti ilmuwan, membantu siswa mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang penyelidikan ilmiah.

Sayangnya, model praktikum seperti di atas masih sangat jarang dilakukan di laboratorium sekolah di Indonesia. Memodifikasi model praktikum penelitian yang langsung dilakukan siswa dan guru di sekolah menengah atas dalam keperluan mengembangkan kreativitas siswa membuka peluang yang besar untuk penelitian. Jikalau model ini telah banyak dikembangkan pada mahasiswa di Perguruan Tinggi, tantangannya tidak terlalu besar mengingat bekal pengetahuan dan keterampilan mahasiswa sudah jauh lebih maju dari siswa SMA. Hasil-hasil penelitian terdahulu pada mahasiswa menunjukkan bahwa praktikum mini riset meningkatkan kemampuan bekerja ilmiah (Kusnadi, 2018), meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan ilmiah (Hakim, 2013). Praktikum berbasis penelitian dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam mikrobiologi, memberikan

pengalaman baru karena memungkinkan siswa lebih aktif dalam mengumpulkan informasi, memproses dan mengimplementasikan penelitian (Walker *et al.*, 2008; Schapper & Mayson, 2010). Dalam konteks laboratorium, untuk mengeksplorasi pengajaran yang menggunakan penelitian diharapkan memberikan pengalaman penelitian kepada siswa. Siswa menyelidiki masalah yang berkaitan dengan desain dan pelaksanaan penyelidikan ilmiah, serta ditantang untuk mengembangkan keterampilan dalam melakukan analisis kritis, komunikasi, membangun interaksi, memfasilitasi pembelajaran aktif, mendukung pembelajaran mandiri dan mendorong siswa belajar disiplin (Caccavo, 2011). Hasil penelitian Sari *et al.* (2017) mengindikasikan bahwa siswa menyukai praktikum yang dapat membuat mereka bebas untuk merancang dan melakukannya sendiri.

Berdasarkan temuan-temuan penelitian, ada implikasi akan kebutuhan kreativitas ilmiah dalam pengajaran biologi di SMA. Melakukan sains lebih baik dari pada menguasai pengetahuan saja atau mengikuti prosedur yang ditetapkan. Hal ini akan berdampak pada menciptakan pemahaman baru tentang biologi. Memecahkan masalah dalam biologi mengharuskan siswa belajar menciptakan teknik atau cara-cara baru untuk menghasilkan solusi. Siswa akan belajar mengeksplorasi kemampuannya mencari jalur-jalur penguasaan pengetahuan dan keterampilan barunya melalui berpikir beda yang pada gilirannya dapat mengembangkan kreativitas ilmiahnya.

Model Praktikum penelitian yang dikembangkan dan digunakan untuk membangun kreativitas ilmiah siswa, sejauh ini sulit ditemukan laporannya. Alasan inilah yang menguatkan pemikiran peneliti untuk mengembangkannya pada mata pelajaran biologi di SMA. Praktikum penelitian dimaksudkan sebagai bentuk praktikum yang dikerjakan dalam kegiatan proyek penelitian siswa dan mengharapkan produk luaran kegiatan berupa produk kreatif sebagai salah satu bentuk pemecahan masalah siswa. Model praktikum investigasi dari Domin (1999) dan Ault *et al.*, (2011) diadaptasi sebagai praktikum penelitian kreatif yang dilakukan siswa. Model ini diintegrasikan dengan kegiatan proyek dari Pembelajaran Berbasis Proyek yang dikembangkan Doppelt (2005).

Pengintegrasian dua model pembelajaran ini dikemas sebagai model Praktikum Berbasis Proyek Penelitian Kreatif (PBP2K). Siswa secara berkelompok melakukan praktikum tipe penelitian dalam bentuk proyek. Otonomi sebagai ciri proyek memberikan kesempatan dan mendorong siswa untuk kreatif mencari dan menemukan solusi-solusi baru dan mengembangkan inovasi-inovasi melalui praktikum penelitian. Oleh sebab itu dalam PBP2K siswa akan mengajukan pertanyaan, mengajukan hipotesis, merancang rencana sendiri, membuat prediksi, melaksanakan rancangannya, menghasilkan produk sebagai solusi kreatif atas pertanyaan atau permasalahannya. Praktikum penelitian ini menyediakan iklim sosial dengan berbagai peluang eksplorasi yang terbuka dan memungkinkan siswa merasa bebas dan aman dalam mengeksplorasi potensi kreatif dari rasa ingin tahu dan inovasinya (Yang *et al.*, 2016).

Keanekaragaman makhluk hidup pada pelajaran biologi SMA, dijadikan objek yang dikaji dalam PBP2K karena materi ini syarat dengan masalah-masalah nyata dan dekat dengan kehidupan siswa. Hasil observasi di salah satu SMA Negeri di Mataram dan Bandung pada pembelajaran materi bakteri dan jamur bagi sebagian siswa dianggap sulit dan abstrak (Sukarso *et al.*, 2019). Pembelajaran didominasi metode ceramah dan tanya jawab serta praktikum dilaksanakan dengan menggunakan model resep (*cookbook*) atau verifikatif, sehingga kreativitas dan inovasi siswa kurang berkembang. Sementara itu siswa sudah mengenal atau memiliki pengetahuan tentang metode dan karya ilmiah. Materi yang abstrak juga memberi banyak tantangan dan memunculkan keingintahuan siswa terkait bakteri atau jamur termasuk perannya bagi kehidupan manusia. Alternatif-alternatif untuk menjawab tantangan dan keingintahuan siswa ada pada kreativitasnya. Berdasarkan latar belakang dan pemikiran tersebut, maka penulis mengembangkan pembelajaran praktikum berbasis proyek penelitian kreatif untuk dapat mebekalkan kreativitas ilmiah siswa.

1.2 Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian

AA Sukarso, 2021

PERANAN PRAKTIKUM BIOLOGI BERBASIS PROYEK PENELITIAN KREATIF DALAM MENINGKATKAN KREATIVITAS ILMIAH SISWA SMA

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

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut: “Bagaimanakah model Praktikum Berbasis Proyek Penelitian Kreatif meningkatkan kreativitas ilmiah biologi siswa SMA ?”

Rumusan masalah tersebut lebih rinci, dijabarkan dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- 1) Bagaimanakah perubahan disposisi kreatif biologi siswa SMA sebelum dan setelah penerapan model praktikum berbasis proyek penelitian kreatif?
- 2) Bagaimanakah peranan model praktikum berbasis proyek penelitian kreatif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif biologi siswa SMA?
- 3) Bagaimanakah peranan model praktikum biologi berbasis proyek penelitian kreatif dalam meningkatkan kemampuan menghasilkan produk kreatif siswa SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peranan model praktikum berbasis proyek penelitian kreatif dalam meningkatkan kreativitas ilmiah siswa SMA pada pelajaran biologi. Secara khusus tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji: 1) peranan model praktikum berbasis proyek penelitian kreatif dalam membangkitkan disposisi kreatif biologi siswa SMA selama dan sesudah mengikuti praktikum; 2) peranan model praktikum berbasis proyek penelitian kreatif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif biologi siswa SMA setelah mengikuti praktikum; dan 3) membangkitkan kemampuan menghasilkan produk kreatif siswa SMA dalam bidang biologi setelah mengikuti kegiatan model praktikum berbasis proyek penelitian kreatif.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang luas baik teoritis maupun praktis dalam memperbaiki proses dan hasil pembelajaran biologi di SMA.

- a. Manfaat teoritis: 1) informasi hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dan ilmu pengetahuan bagi pembelajaran biologi SMA untuk meningkatkan kreativitas siswa dalam bidang biologi khususnya terkait kajian bakteri dan jamur, 2) hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan bekal pengembangan model praktikum dalam pembelajaran Biologi lainnya di Sekolah.
- b. Manfaat Praktis: 1) Hasil penelitian ini dapat memberikan alternatif model praktikum dalam pelajaran Biologi di SMA terutama merancang kegiatan praktikum *authentic research*, 2) dapat memberikan wawasan pentingnya penerapan model praktikum berbasis proyek penelitian kreatif untuk memicu kreativitas siswa, 3) dapat memberikan masukan cara mengases keterampilan berpikir kreatif dan produk/karya kreatif siswa, dan 4) Bagi siswa penelitian ini dapat memberikan pengalaman langsung dalam menerapkan konsep metode ilmiah dan bekerja ilmiah siswa.

1.5 Batasan Masalah

Masalah dalam penelitian ini dibatasi pada kajian sebagai berikut:

- 1) Modus pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah kegiatan penelitian kreatif yang dilakukan dalam bentuk praktikum proyek.
- 2) Model Praktikum Berbasis Proyek Penelitian Kreatif (PBP2K) dalam penelitian ini diadaptasi dari Doppelt (2005), Domin (1999) dan Ault (2011), dilakukan dalam tujuh langkah kegiatan:
 - a. Merumuskan atau orientasi masalah
 - b. Menentukan bidang proyek penelitian kreatif
 - c. Mengajukan alternatif solusi
 - d. Memilih solusi proyek penelitian kelompok
 - e. Merancang dan mengomunikasikan rencana proyek penelitian kreatif
 - f. Melaksanakan praktikum proyek penelitian kreatif
 - g. Mengevaluasi proses dan produk proyek penelitian kreatif

- 3) Kegiatan model PBP2K ini dilakukan pada praktikum biologi KD Bakteri dan KD Jamur yang meliputi topik peran bakteri dan peran jamur dalam mengolah bahan makanan.
- 4) Kreativitas ilmiah dalam penelitian ini dimaksudkan sebagai kreativitas yang berkaitan dengan penelitian sains kreatif, pemecahan masalah ilmiah kreatif, dan aktivitas sains kreatif yang digunakan untuk menghasilkan produk baru yang orisinal dan memiliki nilai sosial atau pribadi tertentu.
- 5) Perubahan disposisi kreatif biologi yang diukur dalam penelitian ini meliputi perubahan kebiasaan dalam aspek rasa ingin tahu (*inquisitive*), keuletan (*persistent*), punya imajinasi tinggi (*imaginative*); kolaborasi (*collaborative*), dan menguasai bidang ilmu (*disciplined*) menurut Lucas, Claxton dan Spencer (2013). Untuk mengukur perubahan disposisi kreatif biologi siswa digunakan instrumen kuesioner angket yang terdiri atas 30 soal dengan pilihan tertutup.
- 6) Keterampilan berpikir kreatif yang diukur dalam penelitian ini adalah penilaian keterampilan berpikir kreatif biologi yang meliputi kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*) yang diadaptasi dari Torrance Test Creative Thinking. Pengukuran menggunakan instrumen tes keterampilan berpikir kreatif bentuk essay.
- 7) Produk kreatif dalam penelitian ini adalah produk kreatif yang berupa makanan hasil fermentasi menggunakan bakteri atau produk fermentasi menggunakan jamur hasil dari kegiatan PBP2K. Produk dinilai sebagai produk kreatif didasarkan pada dimensi kebaruan (*novelty*), resolusi (*resolution*), elaborasi dan sintesis mengacu pada Besemer & Treffinger (1981).

1.6 Struktur Organisasi Penulisan Disertasi

Disertasi ini terdiri atas lima bab yang masing-masing saling terkait satu sama lain. Struktur organisasi penulisan disertasi ini disajikan sebagai berikut: Bab I merupakan pendahuluan berisi latar belakang penelitian berdasarkan kenyataan di lapangan dan teori berdasarkan penelitian sebelumnya, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan organisasi

penulisan disertasi. Bab II diuraikan mengenai konsep-konsep, teori-teori dan kajian-kajian hasil penelitian sebelumnya yang relevan dan berkaitan dengan fokus penelitian, dan paradigma penelitian. Bab III berisi metode dan desain penelitian, subjek dan variabel penelitian, prosedur penelitian, instrumen penelitian dan pengumpulan dan analisis data. Bab IV dipaparkan temuan dan pembahasan dari penelitian sesuai dengan urutan di pertanyaan penelitian yang dihubungkan dengan dasar teoritis dan metode penelitian yang telah dibahas pada bab sebelumnya. Bab V berisi simpulan, implikasi dan rekomendasi. Bab ini memuat simpulan, implikasi dan rekomendasi yang dipaparkan berdasarkan hasil temuan penelitian.