

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Memasuki tahun 2016, tepatnya 1 Januari 2016, Indonesia tergabung ke dalam agenda integrasi ekonomi negara-negara ASEAN yang bertujuan meminimalisir hambatan-hambatan dalam perdagangan kawasan Asia tenggara, yang disebut Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) (Deny, 2016). Pada era perdagangan ini, komoditas ekspor dan impor, baik barang maupun jasa dapat bebas keluar masuk antar kawasan Asia Tenggara. Keadaan ini memunculkan persaingan perdagangan antar negara-negara anggota ASEAN, dimana diperlukan optimalisasi dan penguatan dalam hal daya saing sektor usaha untuk menghasilkan produk-produk dengan harga terjangkau namun berkualitas baik. Produk-produk tersebut akan bersaing kuat dengan produk-produk negara tetangga. Berhubungan dengan hal tersebut, negara-negara ASEAN juga memiliki suatu kesepakatan untuk membentuk kawasan bebas perdagangan dengan menjadikan ASEAN sebagai basis produksi dunia serta menciptakan pasar regional yang disebut ASEAN *Free Trade Area* (AFTA) (Depkeu: Asean Free Trade Area (AFTA), tanpa tahun). Hal ini juga bertujuan untuk meningkatkan daya saing ekonomi kawasan regional ASEAN dengan menurunkan tarif menjadi 0-5%, penghapusan pembatasan kuantitatif dan hambatan-hambatan non tarif lainnya. Perkembangan terbaru dalam AFTA ini yaitu penghapusan bea masuk impor barang-barang negara ASEAN mulai dari tahun 2010.

Mengingat tuntutan persaingan produk dan guna meningkatkan daya jual karena adanya MEA dan AFTA, maka diperlukan adanya ide-ide kreatif untuk menciptakan produk-produk yang unik. Pembuatan produk-produk tersebut dapat diupayakan sebagai bentuk dari pemecahan masalah-masalah global dan bukan hanya sekedar produk yang dapat dikonsumsi masyarakat umum, namun juga dapat digunakan sebagai media dalam pembelajaran. Memang hal tersebut tidak mudah agar produk-produk Indonesia dapat diakui. Oleh karena itu, diperlukan peneliti untuk dapat memecahkan masalah-masalah global yang terjadi ke dalam suatu produk.

Beberapa peneliti atau ilmuwan yang berdarah kelahiran Indonesia telah menuai kesuksesan hingga ranah Internasional. Beberapa diantaranya yaitu: 1) Prof. Dr. Rahmiana Zein penemu teknik kromatografi tercepat di dunia pada tahun 1998; 2) Dr. Mulyoto Pangestu penemu teknik pengeringan sperma pada tahun 2000; 3) Dr. Yogi Ahmad Erlangga penemu persamaan Helmholtz t pada tahun 2005; 4) Warsito Taruno penemu teknologi *Electrical Capacitance Volume Tomography* (ECVT) yang merupakan alat pemindai 4 dimensi dan lebih cepat dari CT Scan atau MRI pada tahun 2006 dan penemu alat terapi kanker pada tahun 2016; 5) Dr. Eng. Khorul Anwar penemu teknologi 4G pada tahun 2010; (Mardinata, 2014).

Peneliti-peneliti tersebut menemukan alat-alat yang luar biasa hingga berkontribusi besar bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Untuk produk-produk skala kecil namun tetap bermanfaat, kita dapat memanfaatkan keadaan biodiversitas Indonesia yang melimpah, karena selama ini biodiversitas Indonesia kurang diperhatikan dan kurangnya minat untuk meneliti. Di sekolah juga guru kurang memperhatikan tujuan tentang pembelajaran konservasi biodiversitas (Leksono, Rustaman, & Redjeki, 2013). Padahal, melalui konsep dasar biodiversitas, siswa dapat dibimbing untuk mengangkat isu atau masalah biodiversitas hingga masalah lingkungan lainnya, lalu memecahkan masalah tersebut melalui suatu penelitian atau percobaan.

Seperti yang kita ketahui bahwa lingkungan saat ini telah berada dalam kondisi pencemaran yang cukup tinggi. Di beberapa wilayah, seperti kawasan industri, pencemaran terjadi akibat limbah pabrik berupa limbah cair yang mempengaruhi kualitas air sungai dan dapat meresap ke dalam tanah (Magraningrum & Noviard, 2010; Agustiniingsih, Sasongko, & Sudarno, 2012). Di daerah lainnya seperti kawasan perumahan padat penduduk, pencemaran terjadi akibat limbah rumah tangga. Keadaan tersebut merupakan tugas bagi kita semua untuk senantiasa peduli terhadap lingkungan. Penanaman kesadaran akan peduli lingkungan sejak dini perlu dilakukan, salah satunya melalui kegiatan pembelajaran. Siswa dapat melakukan kegiatan investigasi saintifik atau percobaan berdasarkan masalah-masalah pencemaran lingkungan, menyelidiki penyebabnya, dan mencari solusi yang dapat dilakukan secara konkret untuk

menanggulangi masalah pencemaran. Salah satu contoh solusi yang dapat dilakukan yaitu mendaur ulang limbah menjadi sebuah produk. Mengingat hal tersebut, untuk menumbuhkan dan meningkatkan minat dalam meneliti, salah satu sasaran yang bisa dilakukan adalah dengan membekalkan minat meneliti kepada siswa di sekolah, terlebih mereka masih berada di usia yang produktif, terampil, dan kreatif untuk dapat menyelidiki dan memecahkan masalah-masalah global yang terjadi.

Kondisi di sekolah saat ini sepertinya kurang membekali siswa untuk mencoba meneliti. Berdasarkan analisis lapangan, mayoritas guru Biologi masih menggunakan metode ceramah, diskusi, presentasi dengan menyajikan gambar dan penjelasan, atau praktikum yang jarang dilakukan atau hanya dilakukan oleh segelintir guru. Metode yang digunakan terkadang lebih dominan pada metode ceramah, menjabarkan konsep-konsep dengan definisi-definisi, proses, dan contoh, terutama cara mengajar guru-guru senior yang cenderung fleksibel dalam menggunakan strategi mengajar (Anwar, *et al.*, 2014). Keterbatasan guru dalam memahami Kompetensi Dasar juga berpengaruh terhadap cara mengajarkan materi sesuai KD tersebut (Rahmat *et al.*, 2014). Keterbatasan tersebut membuat guru hanya sekedar menyampaikan materi biologi, tidak sampai memperhatikan keluasan dan kedalaman materi. Siswa tidak akan mengalami proses berpikir yang berarti jika hanya mendengar penjelasan guru. Sebetulnya proses pembelajaran dapat dilakukan lebih kreatif dan bermakna dengan memodifikasi atau membuatnya lebih menarik sehingga siswa dapat memperoleh atau mengembangkan berbagai potensi, termasuk salah satunya mengembangkan minat meneliti. Berbagai kompetensi yang harus dimiliki siswa tertuang dalam Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) tahun 2006. Salah satu kompetensi yang harus dimiliki siswa setelah belajar biologi adalah dapat mengembangkan pengalaman siswa dalam hal membuat atau menguji hipotesis melalui percobaan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis (BSNP, 2006). Selain itu, siswa juga harus dapat berfikir secara analitis, induktif, dan deduktif berkaitan dengan konsep-konsep biologi atau peristiwa dan fenomena alam sekitar. Sesuai dengan kompetensi tersebut, siswa diharapkan dapat

mengembangkan kompetensinya ke tingkat yang lebih tinggi secara bertahap, tentu dengan bantuan guru.

Segala kompetensi yang tercantum dalam kurikulum tersebut sejalan dengan hakikat sains yang dapat ditanamkan dan peroleh siswa. Pembelajaran biologi sendiri merupakan salah satu pembelajaran sains. Hakikat sains dalam suatu pembelajaran adalah berupa proses, produk, dan aplikasi (Rustman, *et al.*, 2003). Proses dalam hakikat sains dapat berupa cara kerja, proses berpikir, atau memecahkan masalah. Produk yang dihasilkan dari proses dalam hakikat sains adalah konsep atau pengetahuan yang akan diperoleh siswa. Kemudian aplikasi merupakan suatu manfaat atau kegunaan dari produk tersebut. Dengan menerapkan ketiga aspek hakikat sains tersebut, siswa dapat memperoleh atau mengembangkan berbagai kompetensi. Pemaparan-pemaparan tersebut sudah mendukung untuk sepatutnya melatih siswa mengembangkan minatnya dalam meneliti dengan cara menyisipkannya dalam pembelajaran.

Proses pembelajaran tersebut dilakukan agar lebih ditekankan pada proses yang dialami oleh siswa (*student-centered*). Salah satu metode yang dapat dilakukan adalah eksplorasi melalui suatu kegiatan mini riset. Mini riset mirip dengan praktikum namun didesain oleh siswa sendiri. Dalam hal ini, siswa dapat berinkuiri, memegang dan mengendalikan keadaan yang sedang mereka hadapi dengan menggunakan teknik-teknik ilmiah (Dettrick, 2001, dalam Rustaman *et al.*, 2003). Teknik-teknik ilmiah tersebut merupakan langkah-langkah penelitian untuk memperoleh kesimpulan dari masalah yang mereka amati. Mini riset identik dengan salah satu jenis inkuiri, yaitu *free inquiry*. *Free inquiry* merupakan salah satu level dalam pembelajaran inkuiri dimana siswa mengidentifikasi suatu masalah, mencari solusi permasalahan tersebut melalui sebuah percobaan (Wenning, 2005). Dalam berinkuiri, siswa akan menemukan dan membentuk pengetahuan barunya sendiri. Dengan demikian, mini riset dapat membantu untuk membentuk dan mengembangkan pengetahuan serta kompetensi siswa. Belajar menggunakan pendekatan inkuiri juga dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam belajar, keterampilan berkolaborasi, dan secara simultan dapat membangun pemahaman konseptual siswa terhadap suatu topik. Selain itu, prestasi siswa menjadi lebih baik dilihat berdasarkan peningkatan skor siswa dibandingkan

dengan pembelajaran dengan metode tradisional (Shamsudin, Abdullah, & Yaamat, 2013; Abdi, 2014; Guevara, 2015)

Seperti yang telah dikemukakan sebelumnya bahwa kegiatan mini riset dapat memunculkan bahkan meningkatkan berbagai kompetensi siswa. Kompetensi tersebut tidak hanya berupa kognitif, bahkan afektif dan keterampilan. Salah satu keterampilan tersebut yaitu Keterampilan Proses Sains (KPS). KPS melibatkan keterampilan-keterampilan lain di dalamnya, seperti kognitif, manual, dan sosial (Rustaman, *et al.*, 2003). KPS memiliki sebelas keterampilan khusus, yaitu mengamati (observasi), mengelompokkan (klasifikasi), menafsirkan (interpretasi), meramalkan (prediksi), berkomunikasi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan/penelitian, menggunakan alat/bahan, menerapkan konsep, melaksanakan percobaan/eksperimentasi. Hubungan antara kegiatan mini riset dengan KPS adalah bahwa ketika mini riset berlangsung, siswa jelas menggunakan pikirannya untuk menggunakan pengetahuan yang telah dimilikinya atau menghubungkannya dengan pengetahuan lain. Selain itu, ketika mini riset berlangsung, siswa melibatkan keterampilan manualnya dalam memilih dan menggunakan alat dan bahan yang akan digunakan. Selama melakukan mini riset, interaksi sosial pun terjadi antar siswa dimana siswa bekerja sama, berdiskusi dengan siswa lainnya. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yadav dan Mishra (2013) bahwa kemampuan KPS dan prestasi siswa yang melakukan kegiatan laboratorium lebih berkembang dibandingkan dengan pembelajaran tradisional.

Dalam penelitian ini, KPS yang diukur lebih ditekankan pada KPS terintegrasi. KPS terintegrasi merupakan cakupan dan pengembangan dari KPS dasar. Dengan penguasaan KPS terintegrasi, diharapkan siswa dapat mengembangkan keterampilan dan pemikiran mereka lebih dalam terutama dalam melakukan metode ilmiah atau mini riset, karena mini riset tidak hanya melibatkan KPS dasar, namun sudah melibatkan keterampilan-keterampilan dasar yang saling dikombinasikan. Hal tersebut juga sesuai dengan keterampilan yang perlu dilatih pada diri siswa di Abad 21 ini. Pada abad 21 ini, siswa perlu disiapkan untuk menghadapi masalah kehidupan yang nyata (Abdullah & Osman, 2010). Siswa diharapkan memiliki keterampilan matematika dan sains, kreativitas,

peka dan terampil dalam menerima informasi serta teknologi komunikasi, dan mampu menyelesaikan masalah yang kompleks. Berdasarkan penjelasan di atas, KPS jelas merupakan salah satu diantaranya yaitu keterampilan sains. Selain merupakan keterampilan sains, KPS dapat digunakan sebagai keterampilan dalam memecahkan masalah, seperti salah satunya yaitu mini riset pencemaran lingkungan.

Dalam perkembangan pengetahuan sains, penilaian yang sering dilakukan lebih sering dilakukan untuk domain kognitif dan psikomotor, sedangkan untuk afektif jarang dilakukan. Dalam konteks mini riset, hal yang perlu sangat diperhatikan adalah penilaian afektif. Salah satu penilaian yang dapat dilakukan yaitu menilai sikap ilmiah siswa. Secara keseluruhan, sikap ilmiah siswa merupakan salah satu penilaian yang paling penting dalam penilaian sains (Khan, Shah, Mahmood & Zareen, 2012, dalam Ataha & Ogumogu, 2013). Penilaian sikap ilmiah siswa seringkali kurang diperhatikan oleh guru, sehingga mengakibatkan orientasi siswa pada sains kurang baik. Padahal sikap ilmiah tersebut dapat menjadi bekal atau manifestasi bagi siswa dalam kehidupan sehari-hari. Sikap ilmiah siswa muncul ketika siswa melaksanakan suatu pengamatan atau percobaan, dimana mereka belajar menjadi saintis. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ataha dan Ogumogu (2013) bahwa kegiatan praktikum atau eksperimen merupakan hal yang darurat dan perlu ditingkatkan untuk lebih memunculkan sikap ilmiah siswa. Bahkan beliau menyarankan agar menghentikan proses belajar yang mengaitkan teori dengan praktik hanya melalui teks atau penjelasan, tanpa benar-benar melakukan kegiatan eksperimen.

Keterampilan Proses Sains (KPS) dan sikap ilmiah erat kaitanya dengan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik dijelaskan pada standar proses kurikulum 2013, Permendikbud No. 65 untuk diterapkan dalam pembelajaran beserta pendekatan tematik terpadu berbasis pembelajaran *discovery* atau inkuiri (Kemdikbud, 2013a). Pendekatan saintifik dalam kurikulum 2013 tertuang dalam lima pengalaman belajar pokok, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Pengalaman belajar tersebut beririsan dengan KPS. Dengan siswa melakukan atau memperoleh pengalaman

belajar tersebut, secara tidak langsung siswa juga dilatih untuk melakukan KPS. Selain itu, pengalaman belajar tersebut juga dapat memunculkan sikap ilmiah siswa selama melakukan kegiatan belajar dengan pendekatan saintifik seperti rasa ingin tahu, objektif, dan jujur.

Penelitian mini riset sudah dilakukan sebelumnya pada cakupan materi fisiologi tumbuhan pada tingkat mahasiswa calon sarjana pendidikan biologi (Rifqiyati, 2013). Namun, materi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah mengenai pencemaran lingkungan kelas X SMAN di Majalengka. Pertimbangan dipilihnya materi tersebut adalah karena penelitian ini merupakan mini riset, sehingga materi pencemaran sesuai karena ruang lingkupnya sangat erat dengan kehidupan dan lingkungan sehari-hari, cakupannya luas, sehingga siswa lebih mudah mengambil masalah nyata untuk digunakan dalam mini riset. Selain itu, mini riset tersebut akan berdampak positif bagi siswa karena siswa lebih peka terhadap lingkungannya untuk senantiasa bersikap bersih dan menjaga lingkungan. Alasan pemilihan subjek penelitian kelas X di SMAN di Majalengka adalah karena strategi, pendekatan, dan metode pembelajaran yang digunakan belum variatif (Dinas Pendidikan Kabupaten Majalengka, 2015). Sekitar 90% pembelajaran di sekolah masih didominasi oleh metode ceramah dan hanya mengukur dari segi kognitif, 10% sisanya berupa diskusi dan praktikum. Beberapa sekolah dengan prestasi yang baik mungkin melakukan beberapa kegiatan pembelajaran yang kreatif atau praktikum, namun kegiatan tersebut kadang-kadang dilakukan dan hanya beberapa sekolah yang melakukannya, terlebih dalam melakukan pengukuran terhadap KPS dan sikap ilmiah, mungkin tidak pernah. Selain itu, kreativitas guru di Majalengka sendiri perlu dilatih dan ditingkatkan kembali agar dapat memfasilitasi siswa untuk belajar lebih baik lagi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah penelitian ini adalah: “bagaimanakah pengaruh mini riset pencemaran lingkungan terhadap keterampilan proses sains terintegrasi dan sikap ilmiah siswa?”.

Rumusan masalah tersebut akan lebih jelas dengan adanya pertanyaan penelitian, yaitu:

1. Bagaimanakah kemampuan KPS terintegrasi siswa sebelum dan setelah melakukan mini riset?
2. Bagaimanakah perbandingan kemampuan KPS terintegrasi siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen?
3. Bagaimanakah sikap ilmiah siswa sebelum dan setelah melakukan mini riset?
4. Bagaimanakah perbandingan sikap ilmiah siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen?
5. Bagaimanakah respon siswa terhadap keterampilan proses sains (KPS) terintegrasi dan sikap ilmiah?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menyelidiki pengaruh mini riset berbasis Pencemaran Lingkungan terhadap Keterampilan Proses Sains Terintegrasi dan Sikap Ilmiah Siswa.

D. Batasan Masalah

Mengingat luasnya ruang lingkup penelitian ini, maka diperlukan batasan masalah agar lebih jelas dan terarah. Batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Kegiatan riset terdiri dari beberapa metode, seperti *guided inquiry*, *inquiry lab*, percobaan, *project based learning*, dan mini riset. Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu mini riset dimana mengarah pada penelitian dengan topik kecil. Mini riset yang dilakukan yaitu dalam bentuk *free inquiry* yang dirancang oleh siswa dengan batas waktu pelaksanaan selama 1 bulan.
2. Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu materi pada Bab pencemaran lingkungan kelas X semester 2. Bab pencemaran lingkungan terdiri dari macam-macam pencemaran, perubahan lingkungan, pelestarian lingkungan, etika lingkungan, serta limbah dan daur ulang limbah. Cakupan materi yang akan digunakan dalam penelitian ini dibatasi hanya pada pencemaran air, tanah, dan udara serta perubahan lingkungan.
3. Sikap ilmiah dapat dinilai dengan berbagai macam jenis angket dengan jenis-jenis indikator sikap ilmiah yang beragam, seperti *Science Attitude Inventory (SAI)*, *Science Attitude Questionnaire (SAQ)*, dan *Attitude to Science*

Questionnaire (ASQ). Dalam penelitian ini, indikator sikap ilmiah yang digunakan disesuaikan dengan yang tercantum dalam kurikulum 2013.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Siswa

Mini riset berupa kegiatan praktikum dapat melatih dan mengembangkan kemampuan inkuiri siswa, lebih berpikir kritis menghubungkan berbagai konsep sains terlebih berkaitan dengan lingkungan sekitar, peka terhadap lingkungan, serta meningkatkan interaksi sosial siswa. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan dasar perbaikan bagi peningkatan kemampuan KPS dan memperbaiki serta meningkatkan orientasi siswa terhadap sikap ilmiah yang akan menjadi bekal mereka dalam kehidupan sehari-hari atau bekal untuk masa depan mereka.

2. Bagi Guru

Mini riset diharapkan dapat memberikan manfaat bagi guru sebagai pengetahuan atau masukan yang dapat digunakan sebagai alternatif metode pembelajaran. Selain itu, dengan dilakukannya kegiatan mini riset, hal tersebut menunjukkan adanya inovasi dari guru untuk mengembangkan pembelajaran di sekolah. Hasil dari pengukuran KPS dan sikap ilmiah siswa diharapkan dapat menjadi acuan bagi guru untuk mengembangkan aspek hakikat sains serta berbagai kompetensi siswa dalam pembelajaran.

3. Bagi Sekolah

Penelitian ini dapat mengembangkan dan meningkatkan mutu akademik mata pelajaran Biologi di sekolah dengan memperhatikan hasil dari pengukuran KPS dan sikap ilmiah siswa. Kegiatan mini riset juga dapat dikembangkan di luar pembelajaran (kegiatan non akademik) agar siswa dapat berlatih dan belajar lebih leluasa yang kemudian dapat diikutsertakan dalam berbagai kegiatan olimpiade Biologi.

F. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan penelitian, maka hipotesis penelitian ini yaitu:

H_{0A} : tidak terdapat perbedaan signifikan pada keterampilan proses sains terintegrasi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_{0B} : tidak terdapat perbedaan signifikan pada sikap ilmiah siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

G. Struktur Organisasi Tesis

Tesis ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan struktur organisasi tesis mengenai pengaruh mini riset “pencemaran lingkungan” terhadap keterampilan proses sains terintegrasi dan sikap ilmiah siswa.

2. Bab II Kajian Pustaka

Pada bab ini dijelaskan mengenai pemaparan mini riset, pendekatan saintifik, Keterampilan Proses Sains (KPS), sikap ilmiah, dan pencemaran lingkungan.

3. Bab III Metode Penelitian

Pada bab ini dijelaskan mengenai metoden dan desain penelitian yang digunakan, subjek penelitian, definisi operasional, instrumen penelitian, prosedur penelitian, alur penelitian, pengolahan hasil uji coba instrumen, hasil pengumpulan data, dan teknik analisis data.

4. Bab IV Temuan dan Pembahasan

Pada bab ini dijelaskan mengenai temuan-temuan hasil penelitian berdasarkan pengolahan data instrumen tes KPS terintegrasi, angket sikap ilmiah, penilaian kinerja mini riset, dan angket respon siswa serta pembahasan temuan untuk menjawab pertanyaan penelitian pada sub bab rumusan masalah.

5. Bab V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi

Pada bab ini dijelaskan mengenai simpulan yang menjawab pertanyaan penelitian pada rumusan masalah, implikasi penelitian, dan rekomendasi berdasarkan hasil analisis penelitian ini bagi para pembaca, guru, ataupun peneliti lain yang berminat melakukan penelitian selanjutnya.