ISBN 978-623-5394-16-9

PENGUATAN KARAKTER PEDULI LINGKUNGAN MELALUI *SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE* DI SMK NEGERI 1 KINTAMANI

Luh Mitha Priyanka[1], I Nyoman Selamat[2], Ni Putu Merry Yunithasari[3]
[1]Jurusan Fisika dan Pengajaran IPA FMIPA UNDIKSHA; [2]Jurusan Kimia FMIPA UNDIKSHA; [3]Jurusan Fisika dan Pengajaran IPA FMIPA UNDIKSHA
Email: luh.mitha@undiksha.ac.id

ABSTRACT

A socio-scientific issue is a learning approach that can strengthen awareness of global problems. Until now, the environmental awareness among SMK Negeri 1 Kintamani students is still very lacking. Students do not know much about the impact of environmental issues and the efforts to overcome them. Therefore, one of the solution is training to strengthen environmental awareness through the SSI approach. This training was attended by 20 students of SMK Negeri 1 Kintamani who are members of OSIS. Training is conducted by providing material on SSI approach and various current global environmental issues. The activity was continued by assisting students in making eco enzymes as a solution to overcome environmental problems. Assistance is carried out until eco enzyme is successfully created and can be used for various useful things. The results of this activity indicate that students' average awareness of the environment has increased after attending this training, with an average score of 4.2, and is in the excellent category. Eco enzyme products produced by students are also in the excellent category, with an average score of 4.48. The responses of students who are members of the OSIS SMK N 1 Kintamani during the training also produced positive results that were seen from the students' enthusiasm during the training. The products resulting from this training activity can be used directly for household materials such as dishwashing liquid, floor mopping liquid, watering plants, and other uses. With the success of making eco enzyme products, it is hoped that students will be more aware of efforts to save the environment and can pass it on to other students.

Keywords: *socio-scientific issue, environmental awareness, ecoenzyme*

ABSTRAK

Socio-scientific issue merupakan pendekatan pembelajaran yang dapat menguatkan karakter peduli akan isu-isu global. Sampai saat ini, karakter peduli lingkungan dalam diri siswa SMK Negeri 1 Kintamani masih sangat kurang. Siswa belum banyak mengetahui dampak yang ditimbulkan akibat isu lingkungan serta upaya untuk mengatasinya. Oleh karenanya pelatihan penguatan karakter peduli lingkungan melalui pendekatan SSI menjadi salah satu solusi yang dapat dilakukan. Pelatihan ini diikuti oleh 20 orang siswa SMK Negeri 1 Kintamani yang tergabung dalam OSIS dengan teknis pelaksanaan secara luring dan daring. Pelatihan secara luring dilakukan dengan memberikan materi mengenai pendekatan SSI dan berbagai isu lingkungan global yang sedang terjadi. Kegiatan dilanjutkan dengan melakukan pendampingan kepada siswa dalam membuat *ecoenzyme* sebagai salah satu solusi mengatasi isu lingkungan. Pendampingan dilakukan hingga *ecoenzyme* berhasil dibuat dan dapat dimanfaatkan menjadi berbagai hal bermanfaat. Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa rata-rata karakter peduli lingkungan siswa mengalami peningkatan setelah mengikuti pelatihan ini dengan rata-rata skor penilaian 4,2 dan berada pada kategori sangat baik. Produk *ecoenzyme* yang dihasilkan siswa juga berada pada kategori sangat baik, dengan rata-rata skor penilaian 4,48. Respon siswa yang tergabung dalam OSIS SMK N 1 Kintamani selama mengikuti pelatihan juga menghasilkan hasil yang positif dilihat dari antusiasme siswa selama mengikuti pelatihan. Produk hasil kegiatan pelatihan ini dapat langsung digunakan untuk berbagai bahan rumah tangga seperti cairan pencuci piring, cairan pengepel lantai, menyiram tanaman, dan kegunaan lainnya. Dengan berhasilnya pembuatan produk *ecoenzyme* diharapkan siswa semakin sadar akan upaya penyelamatan lingkungan dan dapat menularkannya kepada siswa lainnya.

Kata kunci: *socio-scientific issue, peduli lingkungan, ecoenzyme*

PENDAHULUAN

Pendidikan karakter peduli lingkungan menjadi suatu upaya yang dilakukan pemerintah untuk menyelamatkan lingkungan. Karakter peduli lingkungan merupakan sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya serta mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi (Kemendiknas, 2010). Beberapa karakter peduli lingkungan dalam upaya mencegah kerusakan lingkungan meliputi: (1) perawatan lingkungan, (2) pengurangan penggunaan plastik, (3) pengelolaan sampah sesuai jenisnya, (4) pengurangan emisi karbon, dan (5) penghematan energi. Selanjutnya, dalam upaya memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi diantaranya melalui: (1) penanaman pohon, (2) pemanfaatan barang bekas, (3) dan penggunaan teknologi yang ramah lingkungan. Penguatan karakter peduli terhadap permasalahan lingkungan perlu ditanamkan sejak dini melalui pembelajaran yang menyenangkan (Irfianti, dkk 2016).

Sosio-scientific issue teaching and learning (SSI-TL) merupakan suatu pendekatan yang menyajikan materi sains dalam konteks isu-isu sosial dengan melibatkan komponen moral atau etika. SSI menggunakan isu permasalahan lingkungan yang berkembang di masyarakat secara konsep maupun prosedur yang berhubungan dengan sains dan dipengaruhi oleh aspek sosial, budaya, ekonomi, dan politik (Khozin, dkk 2020). Melalui pembelajaran dengan pendekatan SSI-TL yang mengangkat isu lingkungan, diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan karakter peduli lingkungan peserta didik. Hasil penelitian Priyanka (2021) menunjukkan bahwa modul berbasis SSI-TL yang dikembangkan dapat meningkatkan sikap peduli lingkungan peserta didik. Isu penggunaan pestisida yang diangkat dalam modul ini mampu menarik perhatian peserta didik untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi. Melalui pembelajaran berbasis SSI-TL peserta didik akan bereksplorasi dan berkreasi untuk mencari solusi akan isu lingkungan yang disajikan. Oleh karenanya pelatihan penguatan karakter peduli lingkungan melalui SSI-TL bagi peserta didik sangat penting dilakukan untuk meningkatkan kesadaran peserta didik akan pentingnya pelestarian lingkungan.

SMK Negeri 1 Kintamani terletak di Kelurahan Belantih, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli sekitar 42 km dari Kampus Undiksha. Sekolah menengah kejuruan ini merupakan sekolah yang terakreditasi B dengan nomor pokok sekolah nasional (NPNS) 50102574. SMK Negeri 1 Kintamani memiliki 3 program keahlian yaitu multimedia, agribisnis ternak ruminansia, dan agribisnis pengolahan hasil pertanian.

Sebagai sekolah menengah kejuruan yang memiliki visi menghasilkan lulusan yang professional, mandiri, berakhlak mulia, serta peka terhadap pelestarian lingkungan dan budaya, pengintegrasian indikator visi dan misi ke dalam proses belajar mengajar telah banyak dilakukan. Namun, berdasarkan hasil diskusi informal pada Januari 2022 dengan kepala SMK Negeri 1 Kintamani Bapak I Gusti Made Merduika, S.Pd. menemukan bahwa masih banyak siswa yang perlu penguatan karakter peduli lingkungan. Nilai-nilai peduli lingkungan yang terangkum dalam misi sekolah masih belum diimplementasikan dengan baik. Secara umum, siswa telah berpartisipasi aktif dalam mendukung pencapaian visi sekolah, namun kesadaran akan pentingnya isu-isu lingkungan secara global masih perlu ditingkatkan. Oleh karenanya, SSI-TL yang diperkenalkan sebagai salah satu pendekatan pembelajaran melalui pengenalan isu-isu lingkungan, membuat kepala SMK Negeri 1 Kintamani sangat tertarik untuk mempelajari hal ini lebih dalam. Kepala sekolah berharap akan ada edukasi dan pelatihan yang dapat diberikan kepada siswa untuk dapat mengenal isu-isu lingkungan global dan pelatihan terkait cara pengelolaan lingkungan. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan karakter peduli lingkungan yang dimiliki siswa.

Karakter peduli lingkungan telah banyak diintegrasikan dalam berbagai program sekolah, salah satunya melalui pendidikan lingkungan hidup. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan menemukan data bahwa pendidikan

lingkungan hidup dalam proses belajar mengajar, telah diintegrasikan di beberapa mata pelajaran. Namun, implementasi yang terjadi selama ini belum sesuai dengan yang direncanakan. Masih terdapat siswa yang hanya sekadar mengetahui nilai-nilai peduli lingkungan, namun belum mengimplementasikannya secara nyata. Padahal, salah satu program keahlian yang terdapat di sekolah ini yaitu agribisnis pengolahan hasil pertanian sangat menunjang pengintegrasian karakter peduli lingkungan. Terdapat banyak isu lingkungan yang terkait dengan program keahlian ini. Mulai dari pro kontra penggunaan pestisida, bahaya sampah plastik bagi pertanian, pencemaran hasil pertanian, dan berbagai isu lingkungan lainnya.

Belum diimplementasikannya nilai-nilai pendidikan karekter peduli lingkungan oleh siswa juga berdampak pada rendahnya capaian hasil belajar. Hasil belajar kognitif siswa pada mata pelajaran agribisnis pengolahan hasil pertanian berkisar antara 70-75. Padahal pada mata pelajaran ini terdapat banyak materi yang dapat diintegrasikan dengan nilai-nilai karakter peduli lingkungan. Rendahnya hasil belajar kognitif juga bersesuaian dengan rendahnya hasil belajar afektif terutama pada karakter peduli lingkungan yang dimiliki oleh siswa.

Permasalahan yang dialami mitra jika dibiarkan terus-menerus akan menjadi semakin besar dan berpotensi menghambat pencapaian visi misi dan kepedulian terhadap lingkungan. Oleh karenanya untuk memecahkan permasalahan di atas, perlu dilakukan penguatan karakter peduli lingkungan dalam diri siswa yang salah satunya dapat melalui pengenalan SSI (*sosio-scientific issue*).

Sosio scientific issue merupakan representasi dari isu-isu dalam masyarakat yang berhubungan dengan sains dalam aspek sosial. Isu-isu yang digunakan pada dasarnya bersifat kontroversial, dilematis dan tidak terstruktur (ill-structured), tetapi memiliki unsur tambahan yang memerlukan penalaran moral atau evaluasi masalah terkait etika dalam rangka pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah tersebut (Rahayu, 2019). Pemanfaatan isu-isu socio saintifik dalam pembelajaran sains dinyatakan sebagai strategi yang kuat untuk mendorong minat siswa dalam belajar sains dan pengembangan literasi sains (Presley *et al*, 2013), khususnya literasi sains fungsional. Menurut Zeidler & Sadler (2011), literasi sains fungsional (*scientific literacy functional*) didefinisikan sebagai penggunaan konsep-konsep sains ketika seseorang membuat keputusan terhadap isu-isu atau situasi yang berkaitan dengan sains dan isu tersebut memiliki dampak pada masyarakat, khususnya isu-isu yang tidak terstruktur (ill-structured), dapat diperdebatkan (debatable) dan mengandung komponen moral. Beberapa isu saintifik yang sering digunakan dalam penelitian dan pembelajaran sains diantaranya *greenhouse effect, genetically modified food, climate change, biodegradation, pollution,* dan *nuclear power plant* (Rahayu, 2019).

Peningkatan karakter peduli lingkungan siswa yang tergabung dalam OSIS SMK Negeri 1 Kintamani akan dibuktikan dengan hasil angket kepedulian lingkungan, pemahaman akan isu lingkungan global, dan produk *ecoenzyme* yang dibuat siswa sebagai salah satu bentuk solusi mengatasi kerusakan lingkungan akibat penumpukan limbah rumah tangga. Produk ini nantinya dapat dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan rumah tangga. Selain itu, peserta pelatihan wajib mengisi angket respon kegiatan pelatihan untuk mengetahui manfaat yang diperoleh setelah mengikuti pelatihan.

METODE

Kegiatan pelatihan penguatan karakter peduli lingkungan bagi siswa yang tergabung dalam OSIS SMK Negeri 1 Kintamani didahului dengan melakukan koordinasi dengan Kepala SMK Negeri 1 Kintamani yaitu Bapak I Gusti Made Merduika, S.Pd. berkaitan dengan kegiatan edukasi dan pelatihan, terutama mengenai tempat dan jadwal pelaksanaan. Langkah selanjutnya adalah menyiapkan materi pelatihan. Sebelum pelaksanaan kegiatan pelatihan penguatan karakter peduli lingkungan melalui SSI, tim pelaksana PkM menyiapkan handout pelatihan. Handout ini berisi penjelasan

terkait SSI-TL sebagai pendekatan yang dapat meningkatkan karakter peduli lingkungan melalui isu-isu lingkungan yang perlu diselesaikan. Handout ini akan digunakan oleh siswa SMK Negeri 1 Kintamani sebagai panduan untuk mempelajari isu lingkungan dan cara mengatasi permasalahan lingkungan yang terjadi. Dalam handout yang dibuat akan diberikan beberapa isu lingkungan kontekstual sekaligus dampaknya bagi *sustainability* serta berbagai cara untuk mengatasi dampak tersebut yang salah satunya melalui pembuatan *ecoenzyme.* Pelaksanaan kegiatan pengabdian dalam bentuk pelatihan penguatan karakter peduli lingkungan melalui SSI dan pendampingan pembuatan *ecoenzyme* sebagai salah satu upaya penyelamatan lingkungan yang dilakukan secara luring dan daring. Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Oktober 2022 dengan teknis pelatihan dan pendmapingan secara luring dan daring. Evaluasi kegiatan pelatihan penguatan karakter peduli lingkungan melalui SSI ini meliputi: (1) evaluasi proses dan produk terhadap karakter peduli lingkungan siswa ketika mengikuti kegiatan edukasi dan pelatihan pembuatan ecoenzyme ini dan (2) evaluasi respon peserta terhadap pelaksanaan pelatihan. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data berkaitan dengan keterampilan (proses dan produk) peserta pelatihan dalam bentuk penguatan sikap adalah *self-assessment* yang akan diisi oleh siswa sedangkan untuk produk pengolahan yang ramah lingkungan menggunakan lembar observasi. Lembar observasi ini berisi pernyataan dengan skala pilihan dari 1 hingga 5 yang menunjukkan gradasi kualitas dari sangat rendah hingga sangat tinggi. Sementara itu, instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data berkaitan dengan respon siswa terhadap pelaksanaan kegiatan edukasi dan pelatihan adalah angket. Angket ini berisi pernyataan dengan skala pilihan dari 1 hingga 5 yang menunjukkan kualitas gradasi dari sangat kurang hingga sangat baik. Data yang diperoleh dianalisis dengan menghitung skor rata-rata, baik untuk penguatan sikap dan produk pengolahan yang ramah lingkungan maupun respon siswa terhadap pelaksanaan edukasi dan pelatihan. Untuk skor rata-rata penguatan karakter dan produk pengolahan yang ramah lingkungan ditentukan dari menghitung rata-rata hasil lembar *self-assessment* dan lembar observasi. Sementara itu, respon siswa terhadap pelaksanaan edukasi dan pelatihan langsung diperoleh dari skor rata-rata data hasil angket pendapat peserta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Socio-scientific issue teaching and learning (SSI-TL) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang menggunakan isu lingkungan dikaitkan dengan aspek sosial dan sains. Pembelajaran berpendekatan SSI bertujuan untuk membiasakan siswa menghadapi masalah yang terjadi di lingkungan, melakukan penalaran, hingga menemukan solusi pemecahan masalah yang terjadi. Isu sosio-scientific pada kegiatan ini difokuskan pada isu lingkungan. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan sebelumnya, siswa SMK Negeri 1 Kintamani masih belum mengimplementasikan nilai peduli lingkungan dengan baik. Siswa khususnya yang tergabung dalam OSIS belum memiliki program kerja yang mendung visi sekolah yaitu menghasilkan lulusan yang professional, mandiri, berakhlak mulia, serta peka terhadap pelestarian lingkungan dan budaya. Oleh karenanya, pelatihan penguatan karakter peduli lingkungan melalui SSI-TL perlu dilakukan untuk meningkatkan sikap peduli lingkungan siswa dalam menghadapi permasalahan lingkungan hingga dapat berkontribusi dalam upaya nyata pelestarian lingkungan. Sebelum pelatihan dimulai, tim pelaksana PkM berkoordinasi dengan kepala SMK Negeri 1 Kintamani I Gusti Made Merduika, S.Pd. berkaitan dengan kegiatan pelatihan, terutama mengenai tempat dan jadwal pelaksanaan. Hasil koordinasi memutuskan bahwa kegiatan akan dilaksanakan mulai bulan Juli sampai Oktober 2021.

Kegiatan diawali dengan pertemuan secara luring pada 2 Juli 2022 di Aula SMK Negeri 1

Kintamani. Kegiatan ini dihadiri oleh Kepala Sekolah, 3 orang guru dan 2 orang pegawai, beserta 15 siswa SMK yang tergabung dalam OSIS. Materi yang disampaikan pada pelatihan ini meliputi: (1) Paradigma SSI-TL, (2) SSI, dampak, dan solusinya, dan (3) Praktik membuat *ecoenzyme* sebagai salah satu upaya mengatasi permasalahan lingkungan. Pemaparan mengenai SSI-TL dilakukan secara komperhensif agar peserta pelatihan lebih memahami tahapan pendekatan SSI-TL dalam menumbuhkan karakter peduli lingkungan (Gambar 1). Berdasarkan yang telah diberikan, masih terdapat beberapa peserta yang mengalami kebingungan terkait isu-isu yang termasuk ke dalam SSI dan dampaknya bagi lingkungan. Oleh karenanya, narasumber langsung memberikan contoh isu lingkungan yang dekat dengan kehidupan yang meliputi permasalahan penggunaan pestisida dan permasalahan sampah. Penggunaan pestisida yang selama ini dilakukan oleh petani untuk menjaga kualitas dan kuantitas hasil pertanian, nyatanya memiliki banyak dampak negatif utamanya dampak lingkungan yang tidak dapat dihindari. Penggunaan pestisida dapat berdampak pada fertilitas tanah, penurunan keanekaragaman *biodiversity*, pencemaran air, udara, bahkan dapat menyebabkan masalah kesehatan (Ortelli, 2015). Manajemen penggunaan pestisida dan pertanian organik bisa menjadi alternatif pemecahan masalah ini (Adamchak, 2021).

Gambar 2. Pemaparan Materi Pendekatan SSI dan Isu Lingkungan Global

Selain masalah penggunaan pestisida, isu lainnya yang dibahas dalam pelatihan ini adalah masalah sampah (Gambar 2). Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2020) penumpukan sampah terbesar di Indonesia disumbangkan oleh limbah rumah tangga (62%) dengan komposisi utama penyusunnya adalah sampah sisa makanan/limbah pengolahan pangan atau sampah organik (44%). Sebagian besar limbah rumah tangga sulit terurai dan dapat menimbulkan dampak lingkungan yang berkepanjangan. Limbah ini dapat mencemari lingkungan diantaranya mencemari air, udara, dan bahkan bersifat racun yang membahayakan (Hasibuan, 2016). Sampah organik hasil limbah rumah tangga berupa sisa sayuran dan buah-buahan yang sudah tidak digunakan lagi dapat diolah menjadi *ecoenzyme*. *Ecoenzyme* merupakan cairan alami serba guna hasil dari fermentasi limbah dapur organik seperti ampas buah dan sayuran, gula (gula coklat, gula merah atau gula tebu), dan air (Prasetio, dkk 2021). *Ecoenzyme* memiliki banyak manfaat seperti dapat digunakan sebagai growth factor tanaman, campuran deterjen pembersih lantai, pembersih sisa pestisida, pembersih kerak dan penurunan suhu radiator mobil (Astuti et al., n.d., 2020).

Gambar 3. Pemaparan Materi Sampah dan *Ecoenzyme* sebagai Solusinya

Pada sesi berikutnya, pelatihan pembuatan *ecoenzyme* menjadi satu hal yang menarik bagi siswa (Gambar 3). Pembuatan *ecoenzyme*

memerlukan bahan-bahan berupa sisa buah dan sayur, gula aren, dan air dengan perbandingan 3:1:10. Campuran ini dimasukkan ke dalam wadah berupa toples maupun botol bekas. Dalam proses fermentasi glukosa dirombak untuk menghasilkan asam piruvat. Asam piruvat dalam kondisi anaerob akan mengalami penguraian oleh piruvat dekarbosilase menjadi etanol dan karbondioksida. Bakteri Acetobacter akan merubah alkohol menjadi asetaldehid dan air yang selanjutnya akan diubah menjadi asam astetat (Astuti et al., n.d., 2020). Peserta pelatihan dibimbing dalam membuat *ecoenzyme* dengan perbandingan yang benar agar agar dapat menghasilkan *ecoenzyme* yang bermanfaat. Sampah rumah tangga yang digunakan dalam pelatihan kali ini meliputi sampah kulit jeruk, mentimun, papaya, apel, dan kacang panjang. Setelah semua bahan dimasukkan dalam wadah, proses fermentasi hingga menghasilkan *ecoenzyme* akan dilakukan selama kurang lebih tiga bulan. Selama pelatihan berlangsung, terdapat beberapa kesulitan siswa OSIS dalam membuat *ecoenzyme* ini diantaranya kesulitan menentukan perbandingan antara sisa buah dan sayur, gula aren, dan air yang digunakan, memasukkan sisa buah dan sayur ke wadah berupa botol plastik yang memiliki lubang kecil, dan menentukan tempat penyimpanan *ecoenzyme* ini. Perbadingan bahan-bahan yang digunakan untuk membuat *ecoenzyme* sangat penting dilakukan agar dapat menghasilkan *ecoenzyme* dengan kualitas yang baik. Botol plastik bermulut kecil sebenarnya tidak direkomendasikan digunakan karena rentan meledak, namun dapat dihindari dengan menutup botol dengan plastik kemudian menusuk di beberapa titik dan mengikat plastik dengan karet gelang. Setelah seminggu, botol ini kemudian dapat ditutup dengan penutup aslinya. Untuk tempat penyimpanan *ecoenzyme* diletakkan pada tempat yang terang namun tidak terkena sinar matahari langsung, suhu yang stabil, dan tidak lembab. Setelah 3 bulan, cairan ini kemudian disaring untuk mendapatkan *ecoenzyme* yang diinginkan, sedangkan ampasnya dapat digunakan untuk keperluan lainnya seperti pembersihan spiteng, pupuk tanaman, dan lainnya.

Gambar 3. Praktik Pembuatan *Ecoenzyme*

Pelatihan pembuatan *ecoenzyme* masih terus dilakukan hingga September 2022 melalui media daring. Meskipun dilaksanakan secara daring, antusiasme peserta saat mengikuti pelatihan sesi dua ini masih sangat luar biasa. Hal ini dikarenakan metode yang digunakan adalah *hand on learning* yaitu peserta langsung mencoba sendiri bagaimana proses pembuatan *ecoenzyme* selama 3 bulan. Berbekal materi yang disampaikan pada pelatihan sesi pertama dan jawaban terhadap beberapa pertanyaan yang disampaikan di grup, peserta terus mengamati perubahan yang terjadi pada *ecoenzyme* yang dibuat hari ke hari. Hasil fermentasi yang telah menjadi produk *ecoenzyme* (Gambar 4) dapat digunakan untuk beberapa aktivitas seperti mengepel lantai, menyiram tanaman, pembersih piring dan lainnya. Dengan dihasilkannya *ecoenzyme* beraroma alkohol dan berwarna kecoklatan, dapat dikatakan seluruh siswa OSIS SMK Negeri 1 Kintamani berhasil mengolah sisa sayuran dan buah dengan gula aren dan air menjadi *ecoenzyme* yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

Gambar 4. Hasil *Ecoenzyme* dan Pemanfaatannya

Kegiatan pelatihan penguatan karakter peduli lingkungan melalui SSI-TL telah menghasilkan *ecoenzyme* sebagai salah satu bentuk pengelolaan sampah limbah organik menjadi bahan yang bermanfaat. Setelah peserta berhasil menyaring hasil fermentasi menjadi *ecoenzyme*, peserta kemudian mencoba menggunakannya dalam berbagai aktivitas seperti mengepel lantai, mencuci perabotan, desinfektan, dan pupuk tanaman. Berbagai aktivitas yang dilakukan bisa memanfaatkan *ecoenzyme* dengan mencampurkannya terlebih dahulu dengan air pada perbandingan tertentu.

Evaluasi keberhasilan kegiatan penguatan karakter peduli lingkungan melalui SSI menggunakan lembar observasi dan angket. Lembar angket digunakan untuk menilai penguatan karakter peduli lingkungan dan pemahaman siswa setelah mengikuti pelatihan ini. Siswa mengisi lembar angket melalui *google form* yang disediakan tim pengabdi. Untuk evaluasi produk berupa *ecoenzyme* yang dihasilkan, dilakukan melalui lembar observasi oleh tim pengabdi setelah melihat produk yang dihasilkan. Respon siswa terhadap pelaksanaan kegiatan ini juga dinilai menggunakan angket kepuasan peserta yang telah mengikuti kegiatan pelatihan. Hasil angket penguatan karakter siswa setelah mengikuti pelatihan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penilaian Karakter Peduli Lingkungan OSIS SMK N 1 Kintamani

No	Indikator Penilaian	Rata-Rata	Kategori
1	Rutin berkegiatan untuk pemeliharaan kebersihan lingkungan	4.1	Baik
2	Menggunakan tempat sampah dan tempat cuci tangan	4.2	Sangat Baik
3	Ketersediaan air bersih	4.6	Sangat Baik
4	Memisahkan jenis sampah organik dan anorganik	4.5	Sangat Baik
5	Menyediakan peralatan kebersihan	4.1	Baik
6	Pengelolaan limbah sampah	3.6	Baik
Rata-Rata Keseluruhan Indikator		4,2	Sangat Baik

Berdasarkan data hasil angket yang telah diisi peserta pelatihan melalui *google form*, rata-rata setiap aspek karakter peduli lingkungan siswa berada pada kategori baik dan sangat baik. Pemahaman siswa akan isu-isu lingkungan dan dampaknya juga berada pada nilai rata-rata 85,73. Hasil ini juga diperkuat dengan rancangan program pelestarian lingkungan yang masuk ke dalam rencana kerja OSIS yang akan dilakukan. Rancangan program kerja ini diharapkan dapat

semakin menguatkan karakter peduli lingkungan siswa SMK Negeri 1 Kintamani.

Selain evaluasi melalui angket, produk berupa *ecoenzyme* yang dibuat siswa juga dievaluasi melalui lembar observasi. Hasil penilaian produk yang dibuat oleh siswa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Produk *Ecoenzyme* yang Dihasilkan

No	Indikator Penilaian	Rata-Rata	Kategori
1	Aroma *ecoenzym*	4.4	Sangat Baik
2	Warna *ecoenzyme*	4.4	Sangat Baik
3	pH *ecoenzyme*	4.6	Sangat Baik
4	Adanya jamur/mikroorganisme lain yang tumbuh	5	Sangat Baik
5	Takaran penggunaan *ecoenzyme*	4	Baik
Rata-Rata Keseluruhan Indikator		4,48	Sangat Baik

Berdasarkan tabel di atas, rata-rata produk *ecoenzyme* yang dibuat masing-masing kelompok berada pada kategori sangat baik. Peserta pelatihan telah mampu membuat *ecoenzyme* yang berkualitas sangat baik ditinjau dari beberapa indikator yaitu aroma, warna, pH, adanya jamur/mikroorganisme yang tumbuh, dan takaran penggunaan *ecoenzyme* dalam berbagai aktivitas. Hasil penilaian *ecoenzyme* terendah berada pada indikator takaran penggunaan *ecoenzyme*. Siswa masih belum terlalu memahami cara menggunakan *ecoenzyme* untuk penggunaan yang harus dilarutkan dalam air dengan perbandingan yang sesuai. Namun, secara umum produk *ecoenzyme* yang dihasilkan sudah memenuhi kriteria sangat baik dalam segi warna, aroma, pH, dan kualitas tidak adanya jamur/mikroorganisme lainnya yang ditemukan pada produk.

Data respon, kepuasan/persepsi dan pemahaman peserta terhadap kegiatan pelatihan yang dilakukan diambil melalui angket yang wajib diisi oleh peserta saat pelatihan telah berakhir. Bukti respon, kepuasan/persepsi peserta kegiatan pelatihan penguatan karakter peduli lingkungan melalui SSI-TL disajikan pada Gambar 5.

Gambar 5. Respon Peserta Pelatihan

Berdasarkan data respon peserta pelatihan setelah mengikuti pelatihan penguatan karakter peduli lingkungan melalui SSI-TL, rata-rata di setiap aspek berada pada kategori baik dan sangat baik. Hal ini menunjukkan respon positif yang ditunjukkan oleh peserta pelatihan.

Sosio-scientific issue teaching and learning (SSI-TL) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang menyajikan isu sosial yang secara konseptual berkaitan dengan sains. Pembelajaran berpendekatan SSI dipandang mampu melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Isu lingkungan yang disajikan pada pelatihan ini dapat menguatkan karakter peduli lingkungan yang dimiliki siswa OSIS SMK Negeri 1 Kintamani. Hal ini telah terbukti dari hasil angket sikap peduli lingkungan yang telah diisi oleh peserta pelatihan dengan rata-rata skor 4,2 (sangat baik). Penguatan karakter peduli lingkungan peserta pelatihan juga didukung oleh pemahaman mendalam mengenai SSI dan dampaknya bagi kehidupan manusia.

Selain penguatan karakter dan pemahaman mendalam mengenai isu lingkungan yang didapatkan peserta, pelatihan ini juga menghasilkan produk berupa *ecoenzyme* sebagai salah satu bentuk pengolahan limbah rumah tangga menjadi lebih bermanfaat. Peserta dilatihkan untuk membuat *ecoenzyme* dengan bahan sederhana berupa limbah kulit sayur dan buah, air, dan gula aren. Prinsip pembuatan eco enzyme hampir mirip dengan pembuatan kompos, namun ditambah air sebagai media pertumbuhan sehingga produk akhir yang diperoleh berupa cairan yang lebih disukai karena lebih mudah digunakan. Dengan memanfaatkan sampah organik sebagai bahan bakunya, kemudian dicampur dengan gula aren dan air, proses fermentasinya menghasilkan gas O_3 (ozon) dan hasil akhirnya adalah cairan pembersih serta pupuk yang ramah lingkungan. Proses pembuatan eco enzyme sangat sederhana yaitu hanya dengan menggunakan 3 bahan antara lain sisa buah atau sayur, air, dan gula (gula merah, gula aren, molase). Pembuatannya membutuhkan kontainer berupa wadah yang terbuat darip lastik, penggunaanbahan yang terbuat dari kaca sangat dihindari karena dapat menyebabkan wadah pecah akibat aktivitas mikroba fermentasi. Perbandingan antara ketiga bahan adalah 1:3:6 yaitu membutuhkan 1 kg gula merah, 3 kg sisa buah atau sayur, dan 6 kg air (Budiyanto, dkk 2022). Setelah kurang lebih tiga bulan, cairan kemudian dapat dimanfaatkan dalam berbagai hal seperti sebagai pembersih lantai, pencuci piring, desinfektan, pupuk, penyembuh luka, hingga perawatan kecantikan. Namun, penggunaan *ecoenzyme* menjadi cairan yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari harus menggunakan campuran bahan lainnya dengan perbandingan tertentu (Septiani, dkk 2021).

Cairan *ecoenzyme* yang telah dibuat peserta pelatihan nantinya akan dijadikan sebagai salah satu program kerja OSIS untuk ditularkan ke siswa SMK Negeri 1 Kintamani lainnya. Dengan keterampilan yang ditularkan ke siswa lainnya diharapkan permaslaahan sampah yang terjadi dapat diatasi dan karakter peduli lingkungan

semakin kuat. Keterampilan peserta pelatihan dalam membuat cairan *ecoenzyme* dinilai melalui lembar observasi oleh dua orang tim pengabdi. Berdasarkan lembar observasi penilaian, skor rata-rata keterampilan pembuatan cairan *ecoenzyme* berada dalam kategori sangat baik. Hal ini juga didukung oleh hasil angket pemahaman siswa terhadap SSI dan *ecoenzyme* sebagai salah satu bentuk pengelolaan sampah dengan rata-rata skor pemahaman siswa 85,73.

Respon peserta pelatihan terhadap kegiatan ini juga dikategorikan sangat baik. Hal ini dapat dibuktikan oleh angket yang diisi peserta di akhir kegiatan menunjukkan respon yang positif. Rata-rata skor angket yang diisi oleh peserta pelatihan adalah berada pada kategori sangat baik. Peserta pelatihan diharapkan dapat memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya dari kegiatan pelatihan yang dilakukan.

Berdasarkan hasil diskusi dengan peserta pelatihan, siswa yang tergabung dalam OSIS SMK Negeri 1 Kintamani sepakat untuk menularkan ilmu mengenai isu-isu sosio-scientific dan pembuatan *ecoenzyme* yang diperoleh selama kegiatan pelatihan kepada siswa lainnya yang tidak tergabung dalam OSIS. Berbagai solusi dalam menangani permasalahan lingkungan yang disampaikan dalam kegiatan pelatihan akan dijadikan program kerja OSIS untuk dapat mengajak siswa lainnya berkontribusi aktif dalam menjaga lingkungan. Hal ini juga telah mendapat persetujuan dari pihak Kepala Sekolah dan Pembina OSIS SMK Negeri 1 Kintamani.

SIMPULAN

Kegiatan P2M "Penguatan Karakter Peduli Lingkungan Melalui Sosio-Scientific Issue Teaching and Learning di SMK Negeri 1 Kintamani" telah dilaksanakan secara luring dan daring. Pelatihan secara luring diadakan dengan memberikan materi terkait (1) Paradigma SSI-TL, (2) SSI, dampak, dan solusinya, dan (3) Praktik membuat *ecoenzyme* sebagai salah satu upaya mengatasi permasalahan lingkungan. Pelatihan dilanjutkan dengan mengamati proses pembuatan *ecoenzyme* selama tiga bulan baik secara daring dengan berdiskusi via wa grup dan secara luring yaitu dengan mengamati langsung tahapan fermentasi pembuatan *ecoenzyme*. Pada pelatihan ini peserta sangat antusias mengetahui SSI-TL dan proses pembuatan *ecoenzyme*. Namun, masih banyak peserta yang mengalami kebingungan dalam pembuatan *ecoenzyme* sehingga memerlukan pendampingan yang intensif. Keberhasilan kegiatan pelatihan diukur dari rata-rata hasil pemahaman siswa terhadap SSI-TL, karakter peduli lingkungan yang dimiliki, dan produk berupa *ecoenzyme* yang secara keseluruhan berada pada kategori sangat baik. Respon positif juga diberikan peserta setelah mengikuti pelatihan ini. Tindak lanjut dari kegiatan ini adalah penggunaan cairan *ecoenzyme* dalam berbagai aktivitas lainnya dan adanya program kerja OSIS yang dapat mengadaptasi berbagai kegiatan dalam pelatihan ini guna semakin memperkuat kepedulian siswa akan lingkungan sekitar. Pembuatan caiaran *ecoenzyme* yang hanya dibuat dalam jumlah terbatas, dapat pula dikembangkan dalam jumlah yang lebih besar dengan bahan yang lebih bervariasi. Selain itu pemannfaatan cairan *ecoenzyme* disarankan dapat digunakan untuk kegiatan lainnya seperti menyiram tanaman, desinfektan, pembersih udara, dan penyembuh luka. Peserta kegiatan juga disarankan membagikan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki kepada siswa SMK Negeri 1 Kintamani lainnya melalui berbagai program kerja OSIS.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Universitas Pendidikan Ganesha atas dana yang diberikan untuk pelaksanaan pengabdian ini melalui DIPA BLU Sesuai dengan Kontrak Pengabdian kepada Masyarakat Nomor: 416/UN48.16/PM/2022.

DAFTAR RUJUKAN

Budiyanto, C. W., Yasmin, A., Fitdaushi, A. N., Sitta, A. Q., Safitri, A.R., Anggraeni, D. N., Farhana, K. H., Alkatiri, M. Q., Perwira, Y. Y., Pratama, Y. A. 2022. Mengubah Sampah Organik Menjadi Eco Enzym Multifungsi: Inovasi di Kawasan Urban. DEDIKASI: Community Service Reports. 4(1), 31-38.

Irfianti, M. D., Khanafiyah, S., & Astuti, B. 2016. Perkembangan Karakater Peduli Lingkungan melalui Model Experimental Learning. Unnes Physics Education Journal, 5(3), 72-79.

Kemendiknas. 2010. Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa. Jakarta: Balitbang.

Khozin, M. N., Rahmawati, A., & Wibowo, T. 2020. Pembelajaran Berbasis Masalah Berpendekatan Socioscientific Issue Terhadap Sikap Peduli Lingkungan dan Hasil Belajar Siswa. Jurnal Phenomenon. 10(1), 51-61.

Presley, M.L., Sickel, A. J., Muslu, N., Johnson, D. M., Witzig, S. B., Izci, K and Sadler, T. D. (2013). A Framework for Socio-scientific Issues Based Education. Science Educator, 22(1), 26-32

Priyanka, L.M. & Selamat, I. N. 2022. Developing Socio-scientific Module for Enhancing Students Participation in Preserving Environment. Jurnal Pendidikan Indonesia. Submitted.

Rahayu, S. 2019. Socioscientific Issues: Manfaatnya dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains, Nature of Science (NOS) dan Higher Order Thinking Skills (HOTS). Procedding Seminar Nasional UNESA. 1-14.

Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. 2011. The Morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. Science Education. 88 (1): 4-27.

Septiani, U., Najmi, & Oktavia, R. 2021. Eco Enzyme: Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Serbaguna di Yayasan Khazanah Kebajikan. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ.