

Inisiasi Bioentrepreneurship Baru Kerajinan Kokon Dan Benang Sutera Eri Di SDN 4 Antirogo Jember: Sebuah Implementasi Praktis STEM Education

Jekti Prihatin, Bevo Wahono, Elvia Dahayu Cundamani

Universitas Jember

jekti.fkip@unej.ac.id

Abstrak

Pengabdian ini bertujuan untuk menginisiasi bioentrepreneurship baru kerajinan kokon dan benang sutera Eri di SDN 4 antirogo Jember. Permasalahan yang dihadapi SDN Antirogo 4 berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan Kepala Sekolah adalah rendahnya minat belajar siswa dikelas serta kondisi ekonomi dan sosial masyarakat yang tergolong rendah. Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi masalah rendahnya minat belajar dan kemampuan ekonomi siswa adalah dengan mengadakan pelatihan tentang bioentrepreneurship pembuatan cocoon finger puppet (boneka jari), pembuatan handy craft (cinderamata), dan lukisan diri dari bahan cocoon sheet dan benang sutera Eri. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini adalah dengan pelatihan, demonstrasi, pendampingan, dan penerapan inisiasi bioentrepreneurship baru kerajinan kokon dan benang sutera sebagai aplikasi praktis dari aktivitas STEM education. Secara umum, kegiatan inisiasi bioentrepreneurship baru kerajinan kokon dan benang sutera Eri di SDN 4 antirogo Jember berjalan lancar dan terukur sesuai dengan metode dan perencanaan awal. Masalah yang dihadapi sekolah dapat diatasi dengan program pengabdian yang merupakan wujud hilirisasi hasil-hasil penelitian kepada masyarakat. Berdasarkan hasil evaluasi dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian ini mendapatkan respon positif dan memberikan dampak yang sangat baik bagi semua peserta. Target akhir kegiatan ini yaitu sebagai pelayanan sosial dasar dan pengembangan ekonomi lokal juga telah berhasil diwujudkan secara terukur yang terlihat dari respon peserta.

Kata Kunci: bioentrepreneurship, boneka kokon, STEM education, pengabdian masyarakat

Abstract

This community service program aims to initiate a new bio-entrepreneurship of cocoon and Eri silk thread crafts at elementary schools (ES) No 4 Antirogo, Jember Indonesia. The problems faced by ES No 4 based on the results of interviews with teachers and principals were the low interest in learning of students in class and the low economic and social status of the community. The solution offered to overcome the problem of the low interest in learning and students' economic ability is to hold training on bio-entrepreneurship in making cocoon finger puppets, making handy crafts (souvenirs), and self-painting from cocoon sheets and Eri silk thread. The method of implementing this community service activity was by training, demonstration, mentoring, and implementing the new bio-entrepreneurship initiations for cocoon and silk thread crafts as a practical application of STEM education activities. In general, the initiation of new bio-entrepreneurship in Eri's cocoon and silk thread crafts at ES No 4 Antirogo run smoothly and measurably according to the method and initial planning. Problems faced by schools could be overcome via the current community service program which were a form of down-streaming research practice to the community. Based on the results of the evaluation, it can be concluded that this service activity received a positive response and had a very good impact on all participants. The final target of this activity, which is as a basic social

service and local economic development, has also been successfully realized in a measurable manner as seen from the responses of the participants.

Keywords: bio-entrepreneurship, cocoon finger puppets, community service, STEM education

Indonesia memiliki ekosistem startup yang berkembang, dan tentunya ada peluang untuk bioentrepreneurship. Bioentrepreneurship melibatkan komersialisasi ide dan teknologi inovatif yang terkait dengan ilmu kehidupan, seperti pertanian, bioteknologi, farmasi, alat kesehatan, dan diagnostik. Salah satu area potensial untuk bioentrepreneurship di Indonesia adalah pengembangan produk dan jasa biotek pertanian lokal. Indonesia memiliki beragam sumber daya alam dan keanekaragaman hayati, yang dapat dimanfaatkan untuk menciptakan produk biotek unik untuk pasar domestik dan internasional. Sebagai contoh, Indonesia memiliki tradisi jamu yang kaya, yang dapat digunakan untuk mengembangkan obat-obatan atau nutraceuticals baru. Selain itu, produk pertanian seperti sutera dan kokon juga menjadi komoditas yang dapat dimanfaatkan dalam perkembangan bioentrepreneurship di Indonesia.

Secara geografis, Desa Antirogo, Kecamatan Summersari, Kabupaten Jember merupakan salah satu Desa Binaan Universitas Jember yang terletak 2,9 km dari Universitas Jember. Desa Antirogo memiliki luas 8,2 km², terletak pada dataran sedang dengan ketinggian tempat 180 m dpl, merupakan tanah yang subur dengan curah hujan rata-rata 1.400 mm/tahun.¹ Produk unggulan Desa Antirogo antara lain anyaman bamboo², usaha tani tembakau Voor-Oogst Kasturi³, usaha makanan ringan, seperti pisang coklat⁴. Selain itu, Desa Antirogo memiliki jumlah sekolah 4 PAUD, 3 TK, 4 SD, 3 MI, 4 SMP, 1 MTs, 1 SMA, 1 MA, MK, dan 2 Perguruan Tinggi serta 2 pondok pesantren. Salah satu lembaga pendidikan formal di Antirogo adalah SDN Antirogo 4.

SDN Antirogo 4 beralamatkan di Jl. Pangandaran No. 65 Kab. Jember kode pos 68125, Kelurahan / Desa Antirogo, Kecamatan Summersari, Kab. Jember, Jawa Timur. Siswa yang belajar di sekolah ini mayoritas adalah warga Desa Antirogo dan sekitarnya. Meskipun hanya memiliki jumlah guru yang terbatas, akan tetapi guru-guru yang dimiliki sudah tersertifikasi dan 2 orang diantaranya sebagai guru penggerak, serta memiliki semangat yang tinggi dalam memajukan sekolah. Hal ini terbukti dengan banyaknya kejuaraan yang diperoleh sekolah dan lingkungan sekolah yang asri dan bersih. SDN Antirogo 4 memiliki luas lahan 2.775 m², memiliki internet, dan memiliki sumber listrik dari PLN sebesar 1300 watt. Melihat fasilitas dan luasnya lahan sekolah ini, maka sekolah memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, terutama pengembangan produk sutera, sehingga kelak dapat menjadi sekolah percontohan pemanfaatan bahan dari sutera (*Center of Silk Products for Education*).

¹ BPS. Kecamatan Summersari dalam Angka 2020 (BPJS Jember: BPJS, 2020).

² Nurdian, Y. "Pendampingan Pemasaran Produk Unggulan Anyaman Bambu Antirogo di Tengah Pandemi" (2020) 4:2 Integritas Jurnal Pengabdian 303.

³ Agustin, D.M. Analisis Pendapatan pada Usaha Tani Tembakau Voor-Oogst Kasturi di Desa Antirogo Kecamatan Summersari Kabupaten Jember. Skripsi (2019). Prodi Agribisnis, Universitas Jember

⁴ Anggoro, M.R. Analisis Usaha Pisang Coklat Varian Rasa (Greentea dan Taro) di Desa Antirogo Kecamatan Summersari Kabupaten Jember. Diploma thesis (2021). Politeknik Negeri Jember.

Lebih lanjut, kata sutera biasanya mengacu kepada produk benang dan kain yang berasal dari ulat dengan jenis *Bombyx mori* yang sudah dibudidayakan ribuan tahun. Akan tetapi, penghasil sutera tidak hanya berasal dari ulat sutera alam yang makan daun murbei saja (*Bombyx mori* L.), tetapi banyak spesies serisigenous lain, antara lain ulat sutera Eri. Ulat sutera Eri (*Samia cynthia ricini* D.) merupakan salah satu ulat sutera liar (wild silkworm) dari Ordo Lepidoptera, Famili Saturniidae yang menghasilkan sutera non-murbei. Ulat sutera non-murbei di Indonesia antara lain *Attacus atlas*, *Cricula trifenestrata*, *Cricula aleaezea*, *Antheraea rosieri*, dan *Samia cynthia ricini*. Ulat sutera non-murbei yang paling banyak dieksploitasi, didomestikasi, dan dikomersialisasi adalah ulat sutera Eri⁵. Ulat sutera Eri dipercaya berasal dari Lembah Brahmaputra India dan bersifat multivoltin, yaitu dalam satu tahun memiliki beberapa generasi⁶. Selama dua abad ulat sutera Eri terdistribusi dengan baik ke berbagai wilayah seperti India, Cina, dan Jepang⁷. Di Indonesia, ulat sutera Eri telah dibudidayakan di beberapa daerah seperti Wonogiri, Malang, Bali, Kulon Progo, Lamongan, dan Pasuruan.

Industri sutera Eri sangat sesuai dengan struktur ekonomi dan sosial negara berkembang karena kebutuhan biaya pemeliharaannya minimum, teknologinya sederhana, dan bersifat padat karya. Hasil utama ulat sutera Eri adalah kokon sutera yang jika dipintal akan menghasilkan benang sutera. Hasil samping sutera Eri dapat dimanfaatkan sebagai kerajinan tangan, bahan obat-obatan, kosmetik, dan bahan makanan serta minuman, serta makanan hewan⁸. Masyarakat umumnya hanya tahu bahwa ulat sutera hanya menghasilkan benang sutera, akan tetapi Prihatin⁹ memaparkan bahwa kegunaannya sangat banyak, misalnya kokon ulat sutera dimanfaatkan dalam pembuatan berbagai macam kerajinan tangan bunga kering, boneka, bros, lukisan, hiasan dinding, dompet, gantungan kunci, dan lain-lain.

Permasalahan yang dihadapi SDN Antirogo 4 berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan Kepala Sekolah adalah rendahnya minat belajar siswa, kurangnya perhatian dari wali murid karena mayoritas pekerjaan orang tua adalah buruh tani dan pedagang kecil, dan sedikitnya siswa (5%) yang mampu meneruskan ke SMA/MA. Selain itu, tuntutan Kurikulum 2013 tentang penerapan pembelajaran yang inovatif masih menjadi kendala bagi guru karena kurangnya pelatihan. Hal-hal tersebut menyebabkan sekolah harus memikirkan tentang inisiasi minat dan jiwa

⁵ Shifa, K., Getu, E., and Sori, W. 2014. Rearing Performance of Eri-Silkworm (*Samia cynthia ricini* Boisduval) (Lepidoptera: Saturniidae) Fed with Different Castor (*Ricinus communis* L.) Genotypes. *Journal of Entomology* 11(1): 25-33.

⁶ Wongsorn, D., Saksirirat, W., Sirimungkararat, S., and Urairong, H. 2015. Screening for eri silkworm (*Samia ricini* Donovan) ecoraces using morphological characters, growth, yields, and ISSR marker. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 37 (5): 499-505.

⁷ Singh, K.C and Benchamin, K.V. 2002. Biology and ecology of the silkworm *Samia ricini* (Donovan) (Saturniidae): A review. *Bulletin of Indian Academy of Sericulture.* 6 (2): 20-33.

⁸ Oduor, E.O., Ciera, L., Adolkar, V., and Pido, O. 2016. Eri silkworm rearing practices in Kenya. *Journal of Entomology and Zoology Studies.* 4(5): 197-201

⁹ Prihatin, J. 2010. *Sains Polusi: Dampak Hujan Asam terhadap Budidaya Ulat Sutera*. Malang: UM Press.

kewirausahaan pada siswa sedini mungkin dan pengembangan diri guru tentang pembelajaran inovatif yang menyenangkan.

Sejalan dengan RIPP Unej 2021-2025, tujuan Program Pengembangan Desa Binaan (Probangdebi) pada usulan ini adalah meningkatkan Indeks Desa Membangun (IDM) melalui upaya: 1) Meningkatkan kualitas pelayanan sosial dasar desa melalui inovasi layanan dan produk terkait dengan masalah pendidikan dan 2) Meningkatkan pengembangan ekonomi lokal desa melalui kewirausahaan menuju kawasan unggulan pedesaan dengan basis produk unggulan desa yang berdaya saing tinggi dengan tetap bepijak pada keunikan/ciri khas lokal (daerah/desa) (RIPP UNEJ, 2022). Tujuan Probang Debi usulan ini mencakup dua bidang utama, yaitu pelayanan sosial dasar dan pengembangan ekonomi lokal. Sasaran peningkatan IDM yang dituju adalah peningkatan pusat ketrampilan/kursus kewirausahaan berbasis sutera dan peningkatan akses internet warga sekolah.

Dengan demikian, solusi yang ditawarkan untuk mengatasi masalah rendahnya minat belajar serta kemampuan ekonomi siswa adalah dengan mengadakan pelatihan tentang Bioentrepreneurship, pembuatan cocoon finger puppet (boneka jari) dari bahan kokon, dan pembuatan cocoon sheet (lembaran kokon) dan mengadakan pelatihan pembuatan handy craft (cinderamata) dari bahan kokon dan benang sutera Eri. Oleh karena itu, pelatihan pembuatan boneka kokon dianggap cukup penting untuk meningkatkan ekonomi masyarakat sekolah dan motivasi belajar siswa. Dengan modal pewarnaan kokon yang menarik, maka nilai jual produk kokon dapat ditingkatkan. Untuk produk-produk dari benang sutera Eri, maka promosi keunggulan produk handy craft yang dihasilkan dari benang sutera sangat penting ditonjolkan, karena produk sejenis dari bahan benang wol cukup murah. Semua produk dari benang sutera memiliki ciri khas, yaitu lembut, mengkilap, tidak gatal, dan anti bakteri.

I. METODE

Kokon merupakan produk yang dihasilkan oleh ulat sutera domestikasi. Kulit kokon merupakan bahan pokok pembuatan benang sutera yang selanjutnya dapat diolah menjadi kain maupun pakaian. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini adalah dengan pelatihan, demonstrasi, pendampingan, dan penerapan inisiasi bioentrepreneurship baru kerajinan kokon dan benang sutera sebagai aplikasi praktis dari aktivitas STEM education.

Secara rinci kegiatan pengabdian yang dilakukan berupa:

- 1) Sosialisasi dan diskusi dengan kepala sekolah dan guru SDN Antirogo 4 untuk mengenalkan program dan verifikasi permasalahan serta membuat kesepakatan dengan pihak sekolah dalam implementasi kegiatan pengabdian.
- 2) Pembelian kokon dan benang sutera serta alat-alat lain yang akan digunakan untuk pelatihan.
- 3) Pelatihan Bioentrepreneurship, pembuatan cocoon finger puppet (boneka jari) dari bahan kokon, dan pembuatan cocoon sheet (lembaran kokon). Pemberian materi pelatihan dilakukan selama 2 hari dengan pemateri bioentrepreneursip dari luar,

sedangkan pelatihan kerajinan kokon adalah ketua pengusul yang memiliki latar belakang keilmuan tentang budidaya ulat sutera, dibantu oleh anggota pengusul. Peserta pelatihan adalah guru dan siswa kelas 4 dan 5. Pelatihan dilakukan dengan cara mendemonstrasikan teknik pembuatan kerajinan dibantu oleh 2 orang mahasiswa yang sedang melakukan budidaya ulat sutera Eri dalam penelitian tugas akhirnya. Selama proses pembuatan boneka jari, guru akan menilai kemampuan psikomotor siswa.

- a. Pembuatan cocoon finger puppet. Sebelum membuat finger puppet (boneka jari), guru kelas 4 dan 5 menentukan tema pembelajaran apa yang akan dibuat cerita dalam pentas drama finger puppet. Selanjutnya seluruh siswa mulai berkreasi membuat karakter-karakter yang berbeda dalam cerita yang terpilih. Selain boneka jari, juga akan dibuat kotak pementasan dari bahan anyaman bambu dari pengrajin lokal Antirogo dan semua perlengkapan yang mendukung cerita terpilih.
 - b. Pembuatan cocoon sheet. Cocoon sheet digunakan sebagai bahan utama membuat berbagai lukisan diri. Cocoon sheet dibuat dengan cara menempelkan kokon Eri yang telah dibelah menjadi dua, lalu ditempelkan menggunakan lem UHU pada lembaran kertas bungkus nasi. Setelah dibiarkan 2 hari, lembaran kokon dapat dikelupas dari kertas bungkus nasi. Selanjutnya lembaran kokon akan di-press menggunakan mesin pengepres buku supaya datar dan rata.
- 4) Pelatihan pembuatan handy craft (cinderamata) dari bahan kokon dan benang sutera Eri.
 - 5) Produk handy craft yang akan dibuat berupa gantungan kunci, pensil hias, kotak pensil, bros. Selama proses pembuatan lembaran kokon, guru akan menilai kemampuan psikomotor siswa. Untuk membuat produk yang berwarna-warni, kokon dan benang sutera yang akan digunakan diwarnani menggunakan larutan indogol (pewarna batik) pada konsentrasi 50 g/l air.
 - 6) Pelatihan pembuatan lukisan diri dari bahan cocoon sheet. Foto diri yang akan dibuat diprogram di komputer menggunakan gambar siluet. Selanjutnya digunting dan ditempel di atas kertas manila berwarna hitam. Lukisan diri yang berhasil dengan baik akan diberi bingkai kayu dan kaca. Semua aktivitas pelatihan didokumentasikan dalam bentuk foto dan video.

Diakhir kegiatan, dilakukan penyebaran kuisioner kepada siswa-siswa peserta pelatihan. Isi kuisioner berupa tanggapan siswa terhadap kegiatan yang dilakukan. Ada 10 pertanyaan untuk guru dan 9 pertanyaan untuk siswa. Untuk evaluasi kegiatan, dilakukan pada akhir rangkaian Probang Debi yaitu dengan melakukan refleksi selama kegiatan berlangsung, wrap up hasil program, saran dan masukan serta membahas keberlanjutan program.

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan inisiasi bioentrepreneurship baru kerajinan kokon dan benang sutera Eri di SDN 4 antirogo Jember berjalan lancar dan terukur sesuai dengan metode dan perencanaan awal. Masalah yang dihadapi sekolah dapat diatasi dengan Probang Debi yang merupakan wujud hilirisasi hasil-hasil penelitian kepada masyarakat. Pada tahun 2021, Kelompok Riset di Prodi Pendidikan Biologi Universitas Jember yang sebelumnya bernama KeRis ABE (Applied Biology and Education) mendapatkan Hibah dengan topik Fortifikasi Glisin Daun Pakan Ulat Sutera Eri (*Samia cynthia ricini*). Hasil penelitian tersebut menunjukkan peningkatan kualitas kokon Eri yang cukup baik, akan tetapi belum dimanfaatkan untuk masyarakat, terutama tentang pemanfaatan kokon dan benang sutera Eri. Tahun 2022 ini nama KeRis berubah menjadi KeRis-DiMas Digital Learning and Innovation (DiLI) yang memiliki roadmap ke arah inovasi pengembangan pembelajaran mutakhir berbasis digital. Selain itu, program pengabdian ini merupakan bentuk praktis dari aplikasi STEM education yang bertujuan untuk meningkatkan kreatifitas dan inovasi siswa dan guru. Oleh karena itu, hasil penelitian tahun lalu diterapkan dalam program pengabdian kepada masyarakat di bidang pendidikan dan pembelajaran di sekolah menggunakan produk dari sutera Eri.

Lebih jauh, ulat sutera Eri (*Samia cynthia ricini*) yang dipakai dalam pengabdian ini merupakan ulat sutera non-murbei (bukan *Bombyx mori*) yang dipelihara sepenuhnya di dalam ruangan, dan menghasilkan benang sutera yang dapat ditenun menjadi kain sutera¹⁰. Secara geografis, budidaya ulat sutera Eri di Indonesia dapat dijumpai di Wonogiri, Malang, Bali, dan Kulon Progo, dan Pasuruan¹¹. Pengolahan kokon menjadi benang sutera pada ulat Eri dilakukan dengan tidak mematikan pupanya, sehingga disebut dengan 'peace silk' (sutera damai) atau sutera Ahimsa (tanpa kekerasan)¹². *Samia cynthia ricini* memiliki kokon yang bentuknya meruncing pada bagian ujungnya, dan membengkak di bagian tengahnya dengan ukuran yang tidak sama dari kedua sisinya. Pada bagian ekor kokon tertutup, sementara di bagian kepala terdapat lubang decocooning kecil atau lubang eclosion. Mantel kokon ulat eri ini tebal dan padat yang terhitung 1/3 dari berat cangkang kokon. Lapisan kokonnya lembut, tipis, tidak elastis, dan delaminasinya jelas. Diantara lapisan kokon dan kulit kokon tidak ditemukan batas yang jelas, serta di lapisan dalam kokon ulat eri tersusun rapat. Dengan demikian, kokon ulat eri nantinya lebih baik dilakukan dengan pemintalan, bukan digulung¹³. Jika ditinjau dari berat per meter persegi, diketahui bahwa kokon ulat eri cenderung lebih rendah daripada dengan berat kokon ulat murbei (*Bombyx mori*). Hal ini menunjukkan bahwa kokon ulat eri memiliki

¹⁰ Renuka, G. & Shamitha, G. "Studies on the economic traits of Eri silkworm, *Samia cynthia ricini*, in relation to seasonal variations" (2014) 2:2 International Journal of Advanced Research 315.

¹¹ Barid, S. S. A. Q., Prihatin, J. Budi Daya Ulat Sutera Eri (*Samia cynthia ricini*) (Jogjakarta: Inti Karya Aksara, 2021).

¹² Tamta, M. & Mahajan, S. (2021). "The novel silk fiber: Eri" (2021) 7:1 International Journal of Home Science 101.

¹³ Zhou, B., H. Wang., H. Zhou., K. Wang, dan S. Wang. 2020. Natural Flat Cocoon Materials Constructed by Eri Silkworm with High Strength and Excellent Anti-Ultraviolet Performance. *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*. 15: 1-11

struktur yang relatif longgar. Namun, dari segi ukuran dan ketebalan kokon yang dimiliki ulat eri jauh lebih tinggi dibandingkan kokon *Bombyx mori*¹⁴.

Kecakapan hidup pada abad ke-21 di Era Pengetahuan yang diperlukan manusia untuk survive antara lain adalah kemampuan bertindak dan berfikir kritis, memiliki kreativitas, kemampuan bekerja kolaboratif, kemampuan pemahaman lintas budaya, kemampuan berkomunikasi, kemampuan penggunaan komputer, belajar berkarir dan percaya diri¹⁵. Oleh karena itu, Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka disusun antara lain untuk mencapai tujuan di atas.

Pendidikan sekarang diarahkan agar dapat membekali peserta didik dengan kecakapan hidup (*life skill*). Kecakapan hidup dapat membekali peserta didik di manapun ia berada, bekerja atau tidak bekerja, apapun profesinya. Dengan bekal kecakapan hidup tersebut diharapkan para lulusan akan mampu memecahkan problema kehidupan yang dihadapi, termasuk mencari atau menciptakan pekerjaan bagi mereka yang tidak melanjutkan¹⁶.

Menumbuhkan dan mengembangkan jiwa kewirausahaan merupakan salah satu tujuan setelah lulus, mereka siap bekerja dan mampu menerapkan apa yang telah didapat di sekolah. Mampu bersaing merupakan harapan terbesar agar mereka mampu bertahan di tengah-tengah tuntutan kehidupan yang semakin tinggi. Dengan mengembangkan *soft skill* berharap siswa mampu menjadi individu yang mandiri (menciptakan sendiri lapangan kerja) tanpa harus bersandar atau bergantung pada pihak lain (pemerintah atau perusahaan). Berikut adalah uraian hasil dari program pengabdian ini.

Pembuatan Cocoon Finger Puppet

Pembuatan cocoon finger puppet diawali dengan sebuah demonstrasi dari tim pengabdian tentang gambaran hasil dan pemanfaatannya dalam pembelajaran. Bahan dan alat dalam proses pembuatan dan aktivitas STEM ini juga diperkenalkan satu persatu kepada peserta yang terdiri dari siswa SD dan dewan guru. Pengenalan alat dan bahan serta demonstrasi ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara komprehensif kepada seluruh peserta tentang kegiatan ini. Harapannya, minat dan konsentrasi peserta dapat terjaga sepanjang program dengan adanya target dan pemahaman yang baik oleh peserta tentang cocoon finger puppet tersebut.

Kokon adalah sarang ulat sutera, sedangkan benang sutera adalah serat yang dihasilkan oleh ulat sutera saat memproduksi kokon. Kerajinan kokon dan benang sutera biasanya mengacu pada penggunaan benang sutera untuk membuat berbagai macam produk seperti pakaian, kain, tas, dan aksesoris. Proses pembuatan benang sutera dimulai dengan mengumpulkan kokon dari ulat sutera. Setelah itu, kokon

¹⁴ Zhou, B. dan H. Wang. 2020. Structure and Functions of Cocoons Constructed by Eri Silkworm. *Polymers*. 12(11): 1-18.

¹⁵ Galbreath, J. 1999. Preparing the 21st Century Worker: The Link Between Computer-Based Technology and Future Skill Sets. *Educational Technology*, Vol.39 No.6: 14-22.

¹⁶ BBE, 2002. Pendidikan Berorientasi Kecakapan Hidup (*Life Skill*) Melalui Pendekatan Broad-Based Education. Tim BBE Departemen Pendidikan Nasional.

direndam dalam air panas untuk membunuh ulat dan melembutkan serat sutera. Serat-serat ini kemudian dipintal menjadi benang sutera dan dapat diwarnai sebelum digunakan dalam pembuatan kerajinan.

Cocoon finger puppet menjadi media yang sangat menjanjikan untuk menarik perhatian dan meningkatkan motivasi belajar siswa SD. Bentuk yang unik yang dilengkapi dengan kisah tertentu menjadikan media inovatif cocoon ini sangat ideal untuk perkembangan kognitif dan emosional siswa SD. Lebih jauh, media ini memberikan wawasan baru dalam hal inovasi dan kreativitas yang dapat dilakukan oleh siswa dan guru SD di waktu luang mereka. Dengan demikian, hal ini tidak menutup kemungkinan akan menjadi inovasi yang berharga bagi mereka dimasyarakat dan menjadi salah satu penggerak perekonomian skala rumah tangga di lingkungan sekitar.



Gambar 1. Proses demonstrasi, pengenalan alat dan manfaat, serta proses pembuatan boneka kokon (cocoon finger puppet)

Pada rangkaian gambar 1 tersebut terlihat proses demonstrasi, pengenalan alat dan bahan, manfaat pedagogis, serta proses pembuatan boneka kokon (cocoon finger puppet) di SDN 4 Antirogo Jember. Pembuatan boneka kokon ini merupakan bagian dari pengabdian masyarakat di hari pertama dari dua hari yang dijadwalkan. Secara

umum, pelaksanaan dan proses pada kegiatan ini berjalan dengan lancar. Peserta yang secara umum siswa SD kelas 4 hingga 6 tersebut sangat antusias dan bersemangat dalam mengikuti tahapan pertahapan. Bentuk boneka kokon yang unik dan lucu menjadi motivasi utama bagi siswa untuk menyelesaikan pekerjaan masing masing. Diakhir kegiatan, semua peserta akhirnya bisa menyelesaikan boneka kokon dengan kreativitas dan kreasi masing masing yang tentunya dibantu oleh tim pendamping.

Pembuatan Handy Craft (Cinderata Mata) dan Lukisan Diri Dari Bahan Cocoon Sheet

Aktivitas lainnya dalam program pengabdian ini adalah pembuatan handy craft (cinderata mata) dan lukisan diri dari bahan cocoon sheet. Kegiatan ini merupakan kegiatan hari kedua yang merupakan lanjutan dari pemanfaatan kokon untuk boneka pembelajaran. Fokus utama kegiatan hari kedua ini ada pada guru di SDN 4 Antirogo Jember. Secara umum, kegiatan berjalan lancar sesuai dengan metode dan perencanaan sebelumnya.

Cinderata mata atau eye pillow dari bahan kokon biasanya terbuat dari kain katun atau linen yang diisi dengan serat sutera dari kokon. Cinderata mata biasanya digunakan untuk membantu relaksasi dan pengurangan stres. Kain yang digunakan biasanya empuk dan nyaman di kulit, serta memberikan sensasi sejuk dan menenangkan pada mata. Cinderata mata dari bahan kokon ini memiliki kelebihan karena serat sutera yang dihasilkan oleh ulat sutera sangat halus dan lembut, sehingga memberikan sensasi yang sangat nyaman dan menenangkan pada mata. Selain itu, cinderata mata dari bahan kokon juga memiliki daya tahan yang cukup baik dan tahan lama.

Kerajinan kokon dan benang sutera biasanya membutuhkan keahlian khusus karena benang sutera sangat halus dan rentan terhadap kerusakan. Beberapa contoh kerajinan yang menggunakan benang sutera adalah sulam, rajutan, dan anyaman. Penggunaan benang sutera dalam kerajinan memberikan hasil yang lembut, berkilau, dan berkualitas tinggi. Namun, karena proses pembuatannya yang rumit dan biaya yang mahal, produk-produk yang menggunakan benang sutera seringkali memiliki harga yang lebih tinggi dibandingkan dengan produk yang menggunakan bahan lain.

Gambar 2. Proses pembuatan cinderata mata (handy craft) dan hasil lukisan diri dari



bahan Cocoon sheet

Lukisan diri dan kerajinan tangan dari bahan kokon dapat menjadi karya seni yang menarik dan unik. Penggunaan bahan kokon sebagai medium dalam seni dan kerajinan tangan memberikan kesan yang lembut dan halus pada karya seni, serta menampilkan tekstur dan warna yang unik. Untuk membuat lukisan diri dari bahan kokon, kokon direbus dalam air panas untuk menghilangkan serat sutera. Setelah serat sutera terpisah dari ulat, serat sutera kemudian diwarnai dan digunakan untuk membuat gambar atau lukisan. Serat sutera kemudian diatur pada kanvas atau media lainnya dengan teknik yang sesuai seperti sulaman atau anyaman.

Sementara itu, untuk membuat kerajinan tangan dari bahan kokon, serat sutera dapat digunakan untuk membuat berbagai macam produk seperti kain, tas, tempat tisu, dan aksesoris. Proses pembuatan produk ini mirip dengan proses pembuatan lukisan, di mana serat sutera diatur dan diikat dengan teknik tertentu untuk membentuk produk yang diinginkan. Kerajinan tangan dari bahan kokon seringkali memiliki tekstur yang unik dan tahan lama. Bahan kokon yang dihasilkan oleh ulat sutera sangat kuat dan tahan terhadap tekanan dan gesekan, sehingga produk yang terbuat dari bahan kokon memiliki daya tahan yang cukup baik. Selain itu, produk yang terbuat dari bahan kokon juga terlihat cantik dan elegan karena warna dan tekstur yang unik.

Dilihat dari sudut pandang pendidikan formal, aktivitas pembuatan boneka kokon (cocoon finger puppet), cinderamata (handy craft), dan lukisan diri dari bahan kokon tersebut merupakan bagian dari aktivitas pembelajaran dengan STEM Education. Siswa dan guru terlibat dalam sebuah aktivitas tangan yang mengasah kemampuan design dan kreativitas mereka. Wahono dkk¹⁷ menyatakan bahwa inti utama pembelajaran dan aktivitas STEM adalah pada proses design rekayasa yang dilakukan melalui sebuah tantangan dan atau permasalahan dunia nyata. Dalam hal pengabdian ini, isu tentang kurangnya pemanfaatan kokon ulat sutera Eri menjadi permasalahan utama selain tentang rendahnya tingkat sosial-ekonomi masyarakat sekitar sekolah. Selain itu, tantangan dari tim untuk membuat berbagai macam kreativitas boneka kokon dan cinderamata dari beberapa macam bahan, tipe, dan warna menjadikan kegiatan ini sebagai the real STEM education activity¹⁸.

Implementasi STEM Education di sekolah dasar Indonesia memiliki potensi yang besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan membantu siswa mempersiapkan diri untuk masa depan yang semakin canggih secara teknologi. Berikut

¹⁷ Wahono, B., Ling, P.L., Chang, C.Y. "Evidence of STEM enactment effectiveness in Asian student learning outcomes" (2020) 7:36 International Journal of STEM Education.

¹⁸ Wahono, B., Chang, C.Y., Nguyen, T.T.K. "Teaching Socio-Scientific Issues through Integrated STEM Education: An Effective Practical Averment from Indonesian Science Lessons" (2021) 43:16 International Journal of Science Education 2663.

adalah beberapa peluang implementasi STEM Education¹⁹ di sekolah dasar Indonesia:

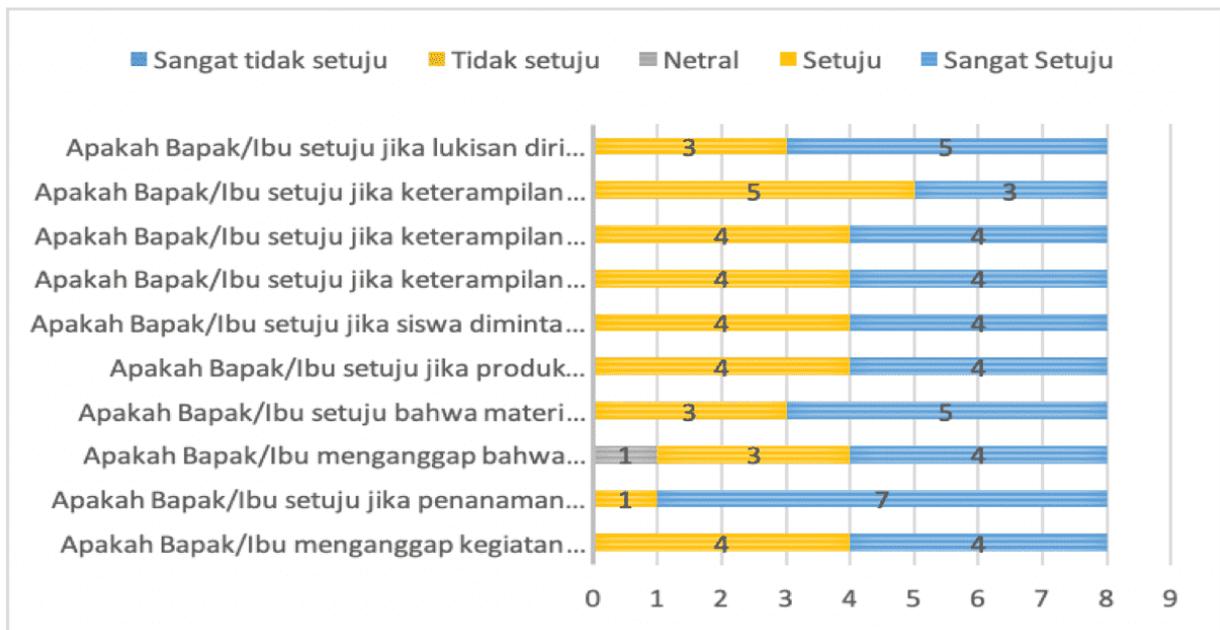
- 1) Pembelajaran yang lebih interaktif dan kreatif: Dengan STEM Education, siswa dapat belajar melalui pengalaman langsung dan eksplorasi, seperti membuat eksperimen sains, membangun model teknologi, atau merancang struktur. Hal ini akan membuat pembelajaran lebih menyenangkan dan mengasah keterampilan kreativitas siswa.
- 2) Meningkatkan keterampilan komputasi dan teknologi: STEM Education dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan dalam bidang teknologi dan komputasi sejak dini, seperti memprogram dan menggunakan perangkat lunak dan perangkat keras komputer. Ini akan memberikan keunggulan siswa dalam menghadapi persaingan di era digital.
- 3) Menumbuhkan minat siswa pada sains dan teknologi: STEM Education dapat membantu menumbuhkan minat siswa pada bidang sains dan teknologi sejak dini, yang pada gilirannya dapat mendorong mereka untuk mengejar karir di bidang tersebut di masa depan.
- 4) Menyiapkan siswa untuk masa depan yang semakin canggih secara teknologi: STEM Education dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan di masa depan yang semakin canggih secara teknologi, seperti mengembangkan solusi teknologi untuk masalah yang kompleks dan memahami prinsip-prinsip sains yang mendasari teknologi modern.

Dengan demikian, Implementasi STEM Education di sekolah dasar Indonesia akan memberikan keuntungan jangka panjang bagi siswa dan masyarakat. Namun, diperlukan juga dukungan dari pemerintah, sekolah, dan masyarakat untuk memastikan program ini dapat diimplementasikan dengan efektif.

Respon Peserta Terhadap Program

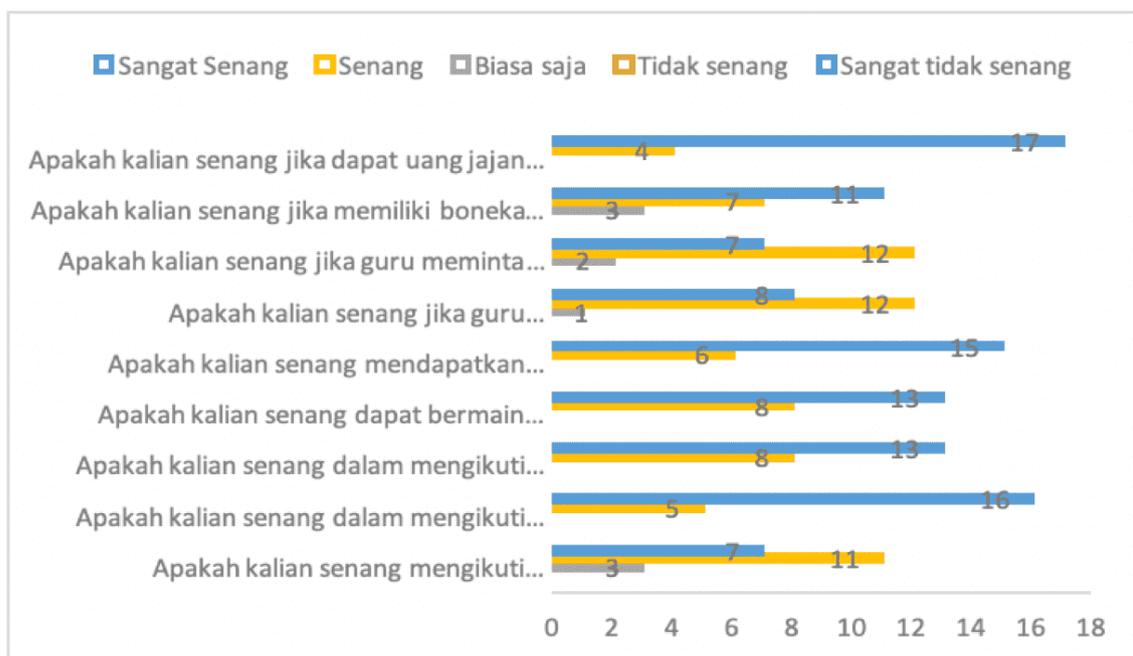
Diakhir kegiatan ini, seluruh peserta diminta untuk memberikan tanggapan dan evaluasi pelaksanaan program. Respon dan feedback dari peserta baik guru maupun siswa menjadi alat evaluasi untuk mengukur dampak dan kebermanfaatan program pengabdian ini. Terdapat sembilan pertanyaan untuk guru maupun siswa yang menjadi alat utama untuk menjangkau respon peserta dalam kegiatan pengabdian ini. Secara rinci gambar 3 dan 4 berikut menggambarkan respon peserta terhadap pelaksanaan program ini.

¹⁹ Wahono, B., Husna, A., Hariyadi, S., Anwar, Y., & Meilinda, M. "Development of integrated STEM education learning units to access students' systems thinking abilities" (2023) , 10(1) Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan, 1-9.



Gambar 3. Respon guru terhadap pelaksanaan program pengabdian inisiasi bio-entrepreneurship baru kerajinan kokon dan benang sutera

Gambar 3 tersebut menunjukkan bahwa lebih dari 98,5% dari peserta (guru) merasa setuju bahwa kegiatan ini memberikan dampak positif bagi diri sendiri maupun sekolah dan masyarakat. Secara khusus pada saat peserta ditanya apakah Bapak/Ibu setuju jika keterampilan merajut diperkenalkan ke sekolah lain, hampir semua sangat setuju dan satu peserta juga menunjukkan kesetujuannya. Ini menjadi bekal yang kuat bagi tim untuk melanjutkan program pengabdian ini dan menyasar sekolah-sekolah lain di wilayah Antirogo dan Jember pada umumnya. Dengan demikian, secara garis besar program pengabdian inisiasi bioentrepreneurship baru kerajinan kokon dan benang sutera ini mendapat respon yang sangat positif bagi peserta. Lebih jauh, peserta juga mengaku mendapatkan dampak praktis dari program pelatihan dan aktivitas ini di kehidupan sehari-hari mereka.



Gambar 4. Respon siswa terhadap pelaksanaan program pengabdian inisiasi bioentrepreneurship baru kerajinan kokon dan benang sutera

Gambar 4 menunjukkan sebuah grafik respon siswa terhadap pelaksanaan program pengabdian inisiasi bioentrepreneurship baru kerajinan kokon dan benang sutera. Grafik tersebut menunjukan bahwa semua peserta menunjukan kesenangnya terhadap kegiatan yang mereka lakukan. Tidak ada satupun dari peserta yang merasa tidak senang atau kurang senang terhadap program ini. Dengan demikian, sejalan dengan respon yang diberikan oleh peserta guru, peserta dari kalangan siswa yang berjumlah 21 orang merasa puas dan senang mengikuti kegiatan ini. Senang dan puas dalam melaksanakan sebuah pembelajaran merupakan ciri pembelajarn brain-based learning (BBL) yang efektif²⁰. Artinya, secara tidak langsung memberikan bukti bahwa program pengabdian ini berhasil dan berdampak baik bagi seluruh peserta baik guru maupun siswa di SDN 4 Antirogo Jember.

IV. PENUTUP

Hasil menunjukan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat tentang inisiasi bio-entrepreneurship baru kerajinan kokon dan benang sutera terlaksana dengan baik. Selain itu, berdasarkan hasil evaluasi dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian ini mendapatkan respon positif dan memberikan dampak yang sangat bagus bagi semua peserta. Target kegiatan ini yaitu sebagai pelayanan sosial dasar dan pengembangan ekonomi lokal juga telah berhasil diwujudkan secara terukur dari

²⁰ Laksana, A.D.S., Prihatin, J., and Novenda, I.L. "The Development of Collaborative Learning Based on Brain-Based Learning (BBL) Model for The Junior High School Science Learning in The Agroecosystem Area" (2019) 17:2 Bioedukasi: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya 82.

respon peserta. Lebih jauh, tindak lanjut untuk tahun berikutnya dari program pengabdian dan hilirisasi hasil penelitian dari tim akan berfokus pada pelatihan pengenalan pembelajaran inovatif, yaitu Pembelajaran STEM dan BBL ke guru-guru SD kelas 4 dan 5 se-Desa Antirogo. Selain itu, akan dilaksanakan juga pelatihan pembuatan cocoon finger puppet dan cinderamata dari bahan kokon dan benang sutera Eri dengan skala lebih besar kepada guru-guru SD se-Antirogo.

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Jember atas support dana melalui hibah pengabdian kepada masyarakat dari Skim Program Pengabdian Desa Binaan (Probangdebi) tahun 2022. Selain itu, secara khusus kami ucapkan terima kasih kepada Kepala Sekolah dan dewan guru di SDN 4 Antirogo Jember atas bantuan dan kesediannya menjadi mitra tim pengabdian dari Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Jember.

V. DAFTAR PUSTAKA

Agustin, D.M. Analisis Pendapatan pada Usaha Tani Tembakau Voor-Oogst Kasturi di Desa Antirogo Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember. Skripsi (2019). Prodi Agribisnis, Universitas Jember

Anggoro, M.R. Analisis Usaha Pisang Coklat Varian Rasa (Greentea dan Taro) di Desa Antirogo Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember. Diploma thesis (2021). Politeknik Negeri Jember.

Barid, S. S. A. Q., Prihatin, J. *Budi Daya Ulat Sutera Eri (Samia cynthia ricini)* (Jogjakarta: Inti Karya Aksara, 2021).

BBE, 2002. Pendidikan Berorientasi Kecakapan Hidup (Life Skill) Melalui Pendekatan Broad-Based Education. Tim BBE Departemen Pendidikan Nasional.

BPS. *Kecamatan Sumbersari dalam Angka 2020* (BPJS Jember: BPJS, 2020).

Galbreath, J. 1999. Preparing the 21st Century Worker: The Link Between Computer-Based Technology and Future Skill Sets. *Educational Technology*, Vol.39 No.6: 14-22.

Laksana, A.D.S., Prihatin, J., and Novenda, I.L. "The Development of Collaborative Learning Based on Brain-Based Learning (BBL) Model for The Junior High School Science Learning in The Agroecosystem Area" (2019) 17:2 Bioedukasi: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya 82.

Nurdian, Y. "Pendampingan Pemasaran Produk Unggulan Anyaman Bambu Antirogo di Tengah Pandemi" (2020) 4:2 Integritas Jurnal Pengabdian 303.

Oduor, E.O., Ciera,L., Adolkar, V., and Pido, O. 2016. Eri silkworm rearing practices in Kenya. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 4(5): 197-201

Prihatin, J. 2010. *Sains Polusi: Dampak Hujan Asam terhadap Budidaya Ulat Sutera*. Malang: UM Press.

RIPP Unej. *Rencana Induk Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jember 2021-2025*. (Jember: UNEJ Press, 2022).

Renuka, G. & Shamitha, G. “Studies on the economic traits of Eri silkworm, *Samia cynthia ricini*, in relation to seasonal variations” (2014) 2:2 *International Journal of Advanced Research* 315.

Shifa, K., Getu, E., and Sori, W. 2014. Rearing Performance of Eri-Silkworm (*Samia cynthia ricini* Boisduval) (Lepidoptera: Saturniidae) Fed with Different Castor (*Ricinus communis* L.) Genotypes. *Journal of Entomology* 11(1): 25-33.

Singh, K.C and Benchamin, K.V. 2002. Biology and ecology of the silkworm *Samia ricini* (Donovan) (Saturniidae): A review. *Bulletin of Indian Academy of Sericulture*. 6 (2): 20-33.

Tamta, M. & Mahajan, S. (2021). “The novel silk fiber: Eri” (2021) 7:1 *International Journal of Home Science* 101.

Wahono, B., Ling, P.L., Chang, C.Y. “Evidence of STEM enactment effectiveness in Asian student learning outcomes” (2020) 7:36 *International Journal of STEM Education*.

Wahono, B., Chang, C.Y., Nguyen, T.T.K. “Teaching Socio-Scientific Issues through Integrated STEM Education: An Effective Practical Averment from Indonesian Science Lessons” (2021) 43:16 *International Journal of Science Education* 2663.

Wahono, B., Husna, A., Hariyadi, S., Anwar, Y., & Meilinda, M. “Development of integrated STEM education learning units to access students' systems thinking abilities” (2023) , 10(1) *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 1-9.

Wongsorn, D., Saksirirat, W., Sirimungkararat, S., and Urairong, H. 2015. Screening for eri silkworm (*Samia ricini* Donovan) ecoraces using morphological characters, growth, yields, and ISSR marker. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 37 (5): 499-505.

Zhou, B. dan H. Wang. 2020. Structure and Functions of Cocoons Constructed by Eri Silkworm. *Polymers*. 12(11): 1-18.

Zhou, B., H. Wang., H. Zhou., K. Wang, dan S. Wang. 2020. Natural Flat Cocoon Materials Constructed by Eri Silkworm with High Strength and Excellent Anti-Ultraviolet Performance. *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*. 15: 1-11