

PPM Pembuatan Dinding Peredam Suara dari Sampah Daun pada Sekolah Adiwiyata di SMP Negeri 24 Kota Semarang

Masturi^{1*}, Dante Alighiri², Fifin Dewi Ratnasari³, Kurnia Galuh Candra Kirana⁴, Fadhillah Choirunnisa⁵, Ratih Sukmawati⁶

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang

*Corresponding author: masturi@mail.unnes.ac.id

Abstract

The large amount of leaf litter in the partner environment of SMP Negeri 24 Semarang City as one of the prospective Adiwiyata schools will in the long term become a problem that requires more innovative and scientific solutions and handling. On the other hand, the problem of increasing wood utilization requires a more serious solution. The solution offered by the implementing team to this problem is through processing leaf waste into composite material which is expected to be a substitute for wood which can be applied as a sound absorber in the partner environment of SMP Negeri 24 Semarang. Leaf waste and silica together with polyurethane (PU) polymer are molded at a certain pressure and temperature for a certain time to obtain a material with the most optimum mechanical strength. This activity has been carried out well, the partners involved (in this case students and teachers) have succeeded in making composites from leaf waste which is abundant in the school environment. This composite will later be applied as a damper in one of the rooms at SMP 24 Semarang.

Keywords: composites, leaf litter, sound absorbers.

Abstrak

Banyaknya sampah daun di lingkungan mitra SMP Negeri 24 Kota Semarang sebagai salah satu calon sekolah adiwiyata dalam jangka panjang akan menjadi masalah yang memerlukan pemecahan dan penanganan yang lebih inovatif dan saintis. Di sisi yang lain, persoalan pemanfaatan kayu yang semakin meningkat menuntut usaha pemecahan yang lebih serius. Solusi yang ditawarkan tim pelaksana untuk permasalahan ini adalah melalui pengolahan sampah daun menjadi material komposit yang diharapkan dapat menjadi pengganti kayu yang dapat diaplikasikan sebagai peredam suara di lingkungan mitra SMP Negeri 24 Semarang. Sampah daun dan silika bersama dengan polimer polyurethane (PU) dicetak pada tekanan dan suhu tertentu selama waktu tertentu untuk mendapatkan material dengan kekuatan mekanik yang paling optimum. Kegiatan ini sudah dilakukan dengan baik, dengan mitra yang terlibat (dalam hal ini siswa dan guru) sudah berhasil membuat komposit dari sampah daun yang melimpah di lingkungan sekolah mereka. Komposit ini nantinya akan diaplikasikan sebagai peredam ruangan di salah satu ruang di SMP 24 Semarang.

Kata Kunci: komposit, sampau daun, peredam bunyi.

PENDAHULUAN

SMP Negeri 24 Kota Semarang yang terletak di Jalan Pramuka Nomor 1 Sumurrejo Gunungpati, Semarang memiliki luas tanah 10.638 m². Memiliki

letak yang strategis menuju ke tiga tempat, dari gerbang sekolah, ke arah timur menuju Ungaran, ke arah barat menuju Gunung Pati, dan ke arah utara menuju pusat Kota Semarang. Letak yang

strategis dan lahan yang luas merupakan modal utama dalam memberikan peluang kepada peserta didik dan guru, untuk memanfaatkannya sebagai media belajar berbasis lingkungan.

Selain luas, lahan tersebut juga berisi pepohonan yang rindang dan menghasilkan sampah daun dengan jumlah yang cukup banyak. Apabila sampah daun tersebut tidak diolah dengan baik dapat menyebabkan penumpukkan sampah daun di lingkungan SMP Negeri 24 Kota Semarang. Beberapa upaya telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan sampah tersebut. Mayoritas masyarakat memanfaatkan serasah daun tersebut menjadi pakan ternak, pupuk kompos, atau hanya ditumpuk dan dibakar begitu saja (Aradhyuka et al., 2019; Masturi et al., 2016; 2017; 2020), sehingga upaya tersebut belum cukup mengatasi permasalahan sampah daun tersebut. Selain itu, pengelolaan sampah yang buruk akan memberikan dampak yang buruk pula bagi masyarakat, seperti ancaman kesehatan publik, polusi udara, pencemaran air, hambatan serta gangguan kegiatan masyarakat, dan menurunkan nilai kualitas sarana dan prasarana (Bhowmick et al., 2012; Ching et al., 2014; Aryani et al., 2019). Oleh karena itu, diperlukan alternatif penanganan sampah yang efektif dan efisien untuk memecahkan permasalahan sampah khususnya sampah daun. Salah satu solusi penanganan sampah daun adalah pengolahan sampah menjadi material ringan dan kuat melalui rekayasa komposit (Fuqua et al., 2012; Jani & Izran, 2013; Masturi et al., 2020). Komposit adalah sebuah material yang terdiri atas beberapa material dan memiliki sifat gabungan sinergis dari material penyusunnya yang terdiri dari matrik sebagai pengikat dan filler atau reinforced sebagai bahan penguat. Beberapa jenis potensi lokal dari alam, baik yang berupa serat (fiber) maupun partikel, telah diteliti untuk digunakan

sebagai filler produk pengganti kayu alami (Masturi et al., 2020).

Di samping itu, rekayasa komposit merupakan salah satu material yang memiliki banyak manfaat, salah satunya sebagai papan partikel pengganti kayu (Masturi et al., 2016), sehingga pengolahan sampah daun sebagai komposit dapat mengatasi persoalan sampah sekaligus dapat menjadi alternatif untuk mengurangi penggunaan kayu sebagai komoditas penting dalam pemenuhan kebutuhan manusia. Pengolahan sampah daun menjadi komposit dapat mengatasi persoalan sampah sekaligus dapat menjadi alternatif untuk mengurangi penggunaan kayu sebagai komoditas penting dalam pemenuhan kebutuhan furniture masyarakat. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka SMP Negeri 24 Kota Semarang bertekad untuk melestarikan lingkungan dengan mengikuti program sekolah Adiwiyata dari Kementerian Lingkungan Hidup. Berbagai cara dan upaya melestarikan lingkungan hidup, salah satunya adalah dengan memanfaatkan sampah daun dengan mengubah sampah daun yang ada di lingkungan SMP Negeri 24 Kota Semarang menjadi komposit. Komposit dari sampah daun ini nantinya akan digunakan sebagai papan untuk peredam suara.

Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah sampah daun di SMP Negeri 24 Kota Semarang, Tim pengusul tidak hanya melakukan proses pelatihan pembuatan komposit sampah daun saja tetapi juga pembinaan meliputi seluruh proses pengaplikasian dari komposit sampah daun. Kegiatan ini sudah mulai dirintis oleh tim peneliti dalam payung Perjanjian Kerjasama Fakultas FMIPA UNNES yang menugaskan tim pengusul sebagai pelaksana kegiatan pendampingan ini (Lampiran 1 dan Lampiran 2) . Hal ini dalam rangka merintis inovasi pemanfaatan sampah daun menjadi pengganti kayu sebagai furniture dan menggunakannya dalam

kegiatan di SMP Negeri 24 Kota Semarang.

Tahapan dari program kemitraan ini diawali dengan mengumpulkan sampah daun di lingkungan SMP Negeri 24 Kota Semarang. Kemudian, Sampah daun tersebut dikeringkan lalu dicacah hingga menjadi serbuk halus. Setelah menjadi serbuk halus, serbuk sampah daun dicampur dengan perekat lalu dibentuk dalam cetakan yang sudah disiapkan dan ditekan menggunakan mesin hot press agar menjadi komposit yang keras dan kuat.

Berdasarkan analisis situasi pada SMP Negeri 24 Kota Semarang, diperoleh permasalahan adalah keterbatasan pengetahuan, ketrampilan dan peralatan mitra terkait pembuatan komposit dari sampah daun dan keterbatasan pengetahuan dan ketrampilan mitra dalam mengaplikasikan sampah daun menjadi komposit untuk peredam suara. Metode pendekatan yang ditawarkan untuk menyelesaikan persoalan mitra adalah dalam bentuk pelatihan dan pendampingan baik pada aspek produksi dan aplikasi penggunaan komposit sampah daun. Target penyelesaian masalah mitra meliputi pemecahan masalah pada aspek tersebut yaitu: 1) Aspek produksi yaitu dengan meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan pembuatan komposit sampah daun yang meliputi produksi sampah daun menjadi komposit sampah daun menggunakan metode simple mixing, dan proses pencetakan dengan menggunakan mesin hot press. Hal ini menjadi target utama karena pengetahuan tentang pembuatan komposit mitra masih terbatas, 2) Aspek aplikasi penggunaan komposit yaitu dengan meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan aplikasi komposit sebagai furniture khususnya peredam suara.

METODE APLIKASI

Tahapan Kegiatan

Alternatif pemecahan masalah yang ada di SMP Negeri 24 Kota Semarang ditempuh melalui tahapan kegiatan berikut:

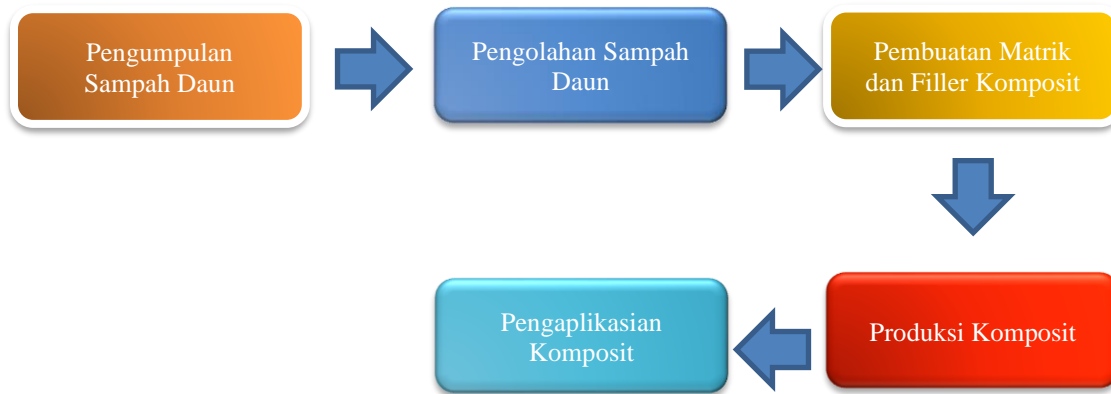
Mengurus segala kegiatan yang mencakup administrasi dan perijinan antara LP2M UNNES dengan pihak SMP Negeri 24 Kota Semarang, tempat keberadaan mitra melalui Kepala Sekolah SMP Negeri 24 Kota Semarang.

Menyiapkan materi pelatihan dan sosialisasi teknologi tepat guna tentang ketrampilan pembuatan komposit sampah daun serta pemanfaatannya.

Pendampingan praktik kegiatan pembuatan komposit sampah daun berdasarkan pengetahuan yang diperoleh dalam kegiatan pelatihan dan sosialisasi.

Mengevaluasi segala kegiatan yang dilakukan baik dalam pelatihan dan sosialisasi maupun praktik pendampingan produksi lapangan.

Secara garis besar tahapan tersebut melalui proses pelatihan dan pendampingan komposit dari sampah daun di lingkungan SMP Negeri 24 Kota Semarang yang tidak hanya mengenai proses produksi saja namun meliputi seluruh proses pengaplikasian dari komposit sampah daun. Sistem proses pelatihan tersebut seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Sistem proses pelatihan dan pendampingan sampah daun menjadi komposit dan aplikasinya sebagai peredam suara di SMP Negeri 24 Kota Semarang.

Prosedur Kerja Pembuatan Komposit

Secara umum, teknik awal pembuatan komposit dapat dilakukan dengan cara membuat sampah daun menjadi komposit melalui proses simple mixing (pengadukan sederhana). Komposit sampah daun dibuat dengan bahan baku material dari sampah daun di lingkungan SMP Negeri 24 Kota Semarang. Proses pembuatan komposit dengan cara pencampuran dan penekanan bahan menjadi komposit yang keras. Pada penelitian yang dilakukan oleh Anggota Tim Pengusul mengenai pemanfaatan omposit sampah daun, penekanan bahan komposit dilakukan menggunakan hot press.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian ini dilaksanakan dengan melibatkan guru dan siswa SMP 24 Semarang. Namun dalam pelaksanaan di lapangan, lebih banyak diarahkan kepada siswa yang nanti akan diberikan tugas sebagai wakil sekolah dalam kegiatan lomba sekolah Aditya wiyata.

Kegiatan pendampingan dilaksanakan secara marathon, dari bulan April s.d. Agustus 2021, meliputi: sosialisasi, persiapan pembuatan komposit, dan pembuatan komposit. Pada tahapan sosialisasi, kegiatan diisi dengan sosialisasi dan pengarahan terkait hal-hal yang harus disiapkan untuk pelaksanaan kegiatan ini, yaitu pembuatan papan komposit sebagai peredam bunyi (Gambar 2). Beberapa hal

yang disampaikan pada tahapan ini adalah bahwa peserta harus mempersiapkan daun-daun kering yang ada di sekitar sekolah untuk dikumpulkan dan dikeringkan. Pengeringan disarankan dilakukan secara alami menggunakan sinar Matahari selama beberapa hari. Tahapan selanjutnya.



(a)



(b)

Gambar 2. (a) Pengarahan dari tim pengusul dan (b) Pengenalan pembuatan komposit sampah daun dari tim pengusul

Pada tahap persiapan pembuatan komposit, peserta melakukan penyiapan

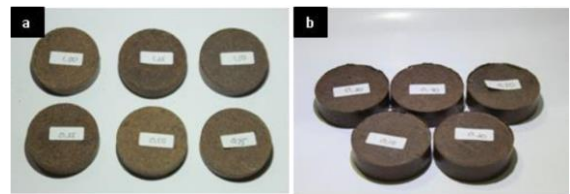
alat dan bahan. Bahan yang perlu dipersiapkan adalah daun-daun kering yang ada di sekitar sekolah untuk dikumpulkan dan dikeringkan. Pengeringan disarankan dilakukan secara alami menggunakan sinar Matahari selama beberapa hari. Daun-daun kering ini kemudian dihancurkan menggunakan mesin penghancur daun. Diperlukan cukup banyak serbuk daun kering ini karena akan dilakukan pengepresan yang menyebabkan ukuran volumenya menjadi mengecil (berkurang). Tahapan terakhir yaitu pembuatan komposit yang merupakan tahapan inti kegiatan. Pada tahapan ini, peserta diminta menyiapkan bahan yang sudah pernah diinformasikan pada pertemuan sebelumnya, yaitu daun kering yang sudah dihancurkan, ilustrasi kegiatan pembuatan komposit pada Gambar 2 dan 3, dan contoh produk komposit sampah daun yang sudah diproduksi ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 2. Pelaksana dengan siswa SMP 24 yang akan melakukan pembuatan komposit



Gambar 3. Peserta siswa SMP 24 sedang melakukan pembuatan komposit secara bersama



Gambar 3. Contoh komposit daun yang sudah dibuat

Kegiatan pendampingan ini berlangsung sangat menyenangkan, utamanya yang dialami oleh para siswa. Dengan beberapa kali mereka datang ke laboratorium fisika UNNES, semangat mereka untuk menyelesaikan pekerjaan ini sangat nampak. Meskipun dilakukan dengan penuh keterbatasan karena musim pandemic saat ini, kegiatan ini tetap berjalan. Akan tetapi, karena kendala pembatasan sosial dan pentupan beberapa toko dan industri di Semarang, tahapan pencetakan komposit dalam skala besar agak susah dilakukan karena cetakan besar yang saat itu belum berhasil dipesan. Meskipun demikian, semangat dari guru dan siswa mitra begitu tinggi, bahkan saat laporan ini ditulis, tim pelaksana sudah mendapatkan kabar bahwa cetakan besar untuk scale-up komposit sebagai peredam ruangan akustik di SMP 24 sudah jadi, dan siap digunakan oleh mereka. Namun untuk hal ini, tim pelaksana belum mendapatkan dokumentasi lebih lanjut.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian pendampingan calon sekolah adiwiyata SMP 24 Semarang sudah dilakukan dengan baik. Mitra dalam hal ini siswa dan guru yang dilibatkan dalam kegiatan ini sudah berhasil membuat komposit dari sampah daun yang melimpah di lingkungan sekolah mereka. Komposit ini nantinya akan diaplikasikan sebagai peredam ruangan di salah satu ruang di SMP 24 Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aradhyuka, T.S., Bian, D., Reddy, A. B., Jeng, Y.-R., Chavali, M., Sadiku, E. R. & Malkapuram, R. (2019). Compounding and the mechanical properties of catla fish scales reinforced-polypropylene composite-from biowaste to biomaterial. *Advanced Composite Materials*.1647981, pp. 1–14.
- [2] Aryani, N P, Fibriana, F, Anwar, A F, Ummayah, F F D, Alighiri, D, Harjono, & Masturi, (2019). Characterization of mahogany leaf litter (*Swietenia macrophylla* King) as a raw material of decay resistance biocomposite. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321 022022. doi:10.1088/1742-6596/1321/2/022022.
- [3] Bhowmick, M., Mukhopadhyay, S. & Alagirusamy, R. (2012). Mechanical properties of natural fiber-reinforced composites. *Textile Progress*, 44(2), pp. 85–140.
- [4] Ching, K. S., Ching, Y. C., Ng, C. A., Ishenny, N. & Beg, M. T. H. (2014). Effect of polyurethane/nanosilica composite coating on water resistance of paper substrate. *Materials Research Innovations*. 18(6), 368–371.
- [5] Fuqua M. A. , Huo S. & Ulven, C. A. (2012). Natural Fiber Reinforced Composites. *Polymer Reviews*, 52(3), pp. 259–320.
- [6] Jani. S. M. & Izran, K. (2013). Mechanical and physical properties of urea-formaldehyde bonded kenaf core particle boards. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.*, 41(2), pp. 341–347.
- [7] Masturi, Alighiri, D, Susilawati, & Sunarno, (2020). Mechanical strength of quartz reinforced polyvinyl acetate/leaves-waste composite. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567, 032065. doi:10.1088/1742-6596/1567/3/032065.
- [8] Masturi, Alighiri, D., Maulana, R. M., Susilawati, Drastisianti, A., & Sunarno. (2020). The Effect of Polyurethane Binder and Glass Fiber Reinforcement On Physical And Mechanical Properties Of Mahogany (*Swietenia mahagoni*) Leaves Waste Biocomposite . *Materials Express*. <https://doi.org/10.1166/mex.2020.1826>.
- [9] Masturi, Dante Alighiri, Widya Nurul Jannah, Riful Mazid Maulana, Ulul Amri, Susilawati, & Sunarno, (2020). Mango (*Mangifera Indica* L.) Leaves Waste/Polyvinyl Acetate Biocomposite For Building Materials Application. *Malaysian Applied Biology*, 49 (2). pp. 49-53.
- [10] Masturi, Rustad, S., Sunarno, S., & Hindarto, N. (2016). Komposit Sampah-Silika Untuk Aplikasi Material Kuat dan Ringan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*.
- [11] Masturi, Sunarno, Jannah, W N, Maulana, R M, Alighiri, D, Purwinarko, A, Susilawati, Amri, U & Rustad, S (2017). Effect of Fibreglass Reinforcement on Compressive Strength of Teak (*Tectona grandis* L.f.) Leaves Waste Composite. *Journal of Physics: Conference Series*, 824, 012006. doi:10.1088/1742-6596/824/1/012006.