

---

## ***GREEN TECHNOLOGY WORKSHOP FOR JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS***

**Marcelia Sugata<sup>1</sup>, Ariela Samantha<sup>2</sup>, Reinhard Pinontoan<sup>3</sup>, Hans Victor<sup>4</sup>, Kristin Talia Marbun<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Universitas Pelita Harapan

e-Mail: Marcelia.sugata@uph.edu

### ***Abstract***

*The workshop on the application of biotechnology in green technology to overcome water pollution through the decolorization process is a form of collaboration between the Faculty of Science and Technology (FaST), Pelita Harapan University (UPH) and the Palembang Harapan School (SPH). The aim of this activity was to introduce junior high school students to simple environmentally friendly technology products. This activity was carried out on-site. Junior high school students from the Palembang Harapan School would receive explanation about the material through presentations by lecturers from Biology Study Program. To increase student interest and motivation, the explanation was followed by a workshop session so that students could do hands-on activity by operating the decolorization teaching aids. During the activity, the students showed interest in the material provided by asking various questions, and actively participating in operating the teaching aids. After the activity, students were expected to have gained insight and understanding regarding different simple technology products that are environmentally friendly.*

**Keywords:** *decolorization; education; green technology; water pollution; environmentally friendly*

## WORKSHOP *GREEN TECHNOLOGY* UNTUK PARA SISWA MENENGAH PERTAMA

Marcelia Sugata<sup>1</sup>, Ariela Samantha<sup>2</sup>, Reinhard Pinontoan<sup>3</sup>, Hans Victor<sup>4</sup>, Kristin Talia  
Marbun<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan

e-Mail: marcelia.sugata@uph.edu

### Abstrak

Workshop mengenai aplikasi bioteknologi pada *green technology* untuk mengatasi pencemaran air melalui proses dekolonisasi merupakan salah satu bentuk kerja sama antara Fakultas Sains dan Teknologi (FaST) Universitas Pelita Harapan (UPH) dengan Sekolah Palembang Harapan (SPH). Tujuan kegiatan ini adalah memperkenalkan siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dengan produk-produk teknologi ramah lingkungan yang sederhana. Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini dilakukan secara *onsite*. Siswa SMP dari Sekolah Palembang Harapan akan memperoleh pemaparan materi melalui presentasi oleh dosen Program Studi Biologi. Dalam rangka meningkatkan minat dan ketertarikan siswa, pemberian materi dilanjutkan dengan sesi workshop sehingga para siswa dapat melakukan *hands on* untuk mengoperasikan alat peraga dekolonisasi. Selama kegiatan berlangsung, para siswa menunjukkan ketertarikan terhadap materi yang diberikan dengan memberikan berbagai pertanyaan, serta secara aktif berpartisipasi untuk mencoba mengoperasikan alat peraga. Setelah kegiatan para siswa diharapkan telah mendapatkan wawasan dan pemahaman mengenai berbagai produk teknologi sederhana yang ramah lingkungan.

**Kata kunci:** dekolonisasi; edukasi; *green technology*; pencemaran air; ramah lingkungan

### PENDAHULUAN

Fakultas Sains dan Teknologi (FaST) merupakan salah satu fakultas yang ada di Universitas Pelita Harapan (<https://www.uph.edu>). FaST terdiri dari 6 program studi S1, yaitu Biologi, Matematika, Teknologi Pangan, Teknik Elektro, Teknik Industri, dan Teknik Sipil. Mengingat maraknya isu lingkungan yang ada saat ini, semua program studi di FaST umumnya memiliki ide atau bahkan produk yang sudah dikembangkan terkait teknologi ramah lingkungan. Pada kegiatan kali ini, 3 program studi (Biologi, Teknik Elektro, dan Teknik Sipil) bekerja sama untuk memberikan wawasan mengenai *green technology* berbasis keilmuan masing-masing kepada siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dari Sekolah Palembang Harapan (SPH).

Sekolah Palembang Harapan (SPH) merupakan sekolah nasional di bawah naungan Yayasan Pelita Harapan yang terdiri dari jenjang pendidikan TK hingga SMA, dengan pusat sekolah di Jl. POM IX Kampus, Ilir Barat I Palembang (30137), Provinsi Sumatera Selatan. Untuk informasi lebih detail tentang SPH dapat diakses di <https://www.sdh.sch.id/palembang-harapan>. Salah satu tujuan pembelajaran di SPH adalah mengembangkan kemampuan dan kreativitas para siswa untuk membuat suatu produk teknologi sederhana yang ramah lingkungan. Untuk mencapai tujuan tersebut, para siswa perlu melihat dan memahami prinsip teknologi ramah lingkungan dan mengerti

proses pembuatan produk berdasarkan prinsip yang telah dipahami sebelumnya. Selain itu, SPH mengharapkan para siswanya dapat menampilkan berbagai produk teknologi sederhana sebagai salah satu bentuk proyek akhir kelulusan kelas 9 di jenjang SMP.

Berdasarkan kualifikasi yang dimiliki program studi di FaST, salah satunya Biologi, dan kebutuhan yang dipaparkan oleh Sekolah Palembang Harapan, maka kegiatan ini dilakukan. Walaupun SPH berlokasi cukup jauh (sekitar 500 km) dari UPH, namun kegiatan ini dilakukan secara *onsite* bersamaan dengan kegiatan *fieldtrip* para siswa SPH. Menurut Fojtik (2018), pembelajaran tatap muka atau bertemu langsung akan lebih efektif daripada pembelajaran daring. Saat pembelajaran secara langsung akan terjadi interaksi yang lebih baik antara pemberi materi dan para siswa. Namun, mengingat kemampuan berkonsentrasi dan fokus dari para siswa, pembelajaran secara langsung juga tetap membutuhkan media atau kegiatan pendukung yang interaktif sehingga para siswa tertatik untuk belajar dan memahami materi yang diberikan (Handhika, 2012). Oleh karena itu, kegiatan kali ini dilakukan dalam bentuk seminar dan workshop.

## METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilakukan secara *onsite*. Pada pelaksanaannya, kegiatan dibagi menjadi 2 sesi, yaitu sesi pertama berisi pemaparan materi mengenai *green technology* dalam bentuk seminar dan sesi kedua berbentuk workshop yang memberikan kesempatan kepada para siswa untuk dapat melakukan *hands on* atau mengoperasikan alat peraga yang disediakan. Pemaparan materi pada sesi pertama dilakukan oleh Dr. Reinhard Pinontoan dengan didukung media seperti *slide* PowerPoint dan poster, sedangkan workshop pada sesi kedua dibimbing oleh Hans Victor, M.Si. yang menampilkan alat peraga yang dibuat dengan teknologi sederhana.

Untuk memperkenalkan *green technology* kepada pada siswa SMP dari Sekolah Palembang Harapan, Program Studi Biologi memilih topik terkait lingkungan, khususnya perbaikan kualitas air yang tercemar melalui proses dekolorisasi. Menurut Peraturan Pemerintah (PP) No.82 tahun 2001, pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas air turun sampai ketinggian tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai peruntukannya. Pencemaran air merupakan salah satu dari 10 masalah besar lingkungan di Indonesia. Oleh karena itu, berbagai upaya dilakukan untuk memperbaiki kualitas air yang tercemar, salah satunya dengan *green technology*. *Green technology* merupakan konsep holistik yang merangkum setiap inovasi, baik dalam metode, prosedur, maupun material, yang dirancang untuk meminimalkan kerusakan terhadap lingkungan.

Hingga saat ini, Program Studi Biologi berfokus untuk memperbaiki kualitas air yang tercemar pewarna tekstil karena industri tekstil merupakan salah satu industri yang memberikan kontribusi finansial terbesar terhadap perekonomian global. Karena kestabilan pada pewarna tekstil, diperlukan waktu yang sangat lama untuk menghilangkan pewarna tekstil secara alami. Selain itu, sifat destruktif pewarna terhadap organisme memperburuk masalah. Selain mempengaruhi estetika badan air, sifat pewarna yang menyerap cahaya juga mengganggu fotosintesis di dalam air sehingga menghambat pertumbuhan tanaman, mengganggu keseimbangan ekosistem, dan mempengaruhi kelayakan huni. Selain itu, pewarna dapat terakumulasi dalam jaringan ikan, memasuki rantai makanan, dan akhirnya mencapai manusia, menyebabkan keracunan dan meningkatkan mutagenisitas dan kanker (Purnomo et al., 2023; Setiono et al., 2023).

Berbagai metode dapat dilakukan untuk mendekolorisasi pewarna, seperti metode fisik dengan adsorpsi menggunakan arang, metode kimiawi dengan oksidasi atau ozonisasi, dan metode biologis menggunakan mikroorganisme/tanaman/enzim. Untuk mengetahui keberhasilan dekolorisasi, kandungan pewarna pada air dapat diukur menggunakan alat spektrofotometri. Pada kegiatan kali ini, Program Studi Biologi menampilkan alat spektrofotometri sederhana yang dirakit sendiri sehingga dapat digunakan oleh masyarakat luas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persiapan

Sebelum kegiatan ini dilaksanakan, berbagai persiapan dilakukan terlebih dahulu, misalnya diskusi antara dosen FaST dan guru/fasilitator dari SPH untuk penentuan topik/materi dan koordinasi kegiatan yang akan dilakukan. Pertemuan secara daring dilakukan pada 4 Januari 2024, selanjutnya komunikasi untuk detail pelaksanaan dilakukan melalui media elektronik seperti email dan *chat*.

### Pelaksanaan

Kegiatan PkM ini dilaksanakan pada hari Rabu, 31 Januari 2024 pada pukul 09.30 - 12.00 WIB di ruang serbaguna *Mission Youth for Christ (MYC)* Universitas Pelita Harapan. Siswa Sekolah Menengah Pertama dari Sekolah Palembang Harapan yang mengikuti kegiatan ini berjumlah 48 siswa, yang didampingi oleh 6 orang guru/fasilitator. Semua peserta merupakan siswa kelas 9. Kegiatan dibuka dengan kata sambutan dari kedua pihak selama kurang lebih 15 menit. Sesi pertama dilaksanakan pada pukul 09.45 – 10.45 WIB, sedangkan sesi kedua dilaksanakan pada pukul 10.45 – 11.45 WIB.

Pada sesi pertama, setiap program studi yang terlibat diberi kesempatan selama 20 menit untuk memaparkan materi. Pada sesi kedua, para siswa SPH dibagi menjadi 3 kelompok kecil yang selanjutnya berkeliling mengunjungi 3 *booth* berbeda yang menampilkan berbagai teknologi sederhana sesuai keilmuan setiap program studi yang terlibat. Di setiap *booth*, satu kelompok siswa diberikan waktu selama 20 menit untuk melihat alat peraga, mendengarkan prinsip singkat terkait alat peraga tersebut, dan mencoba mengoperasikannya.

### Hasil Kegiatan

Hasil kegiatan ini dapat dinilai dari partisipasi aktif siswa-siswi Sekolah Palembang Harapan (SPH) dalam acara seminar dan workshop mengenai teknologi ramah lingkungan. Dengan adanya pemaparan materi oleh Dr. Reinhard Pinontoan mengenai green technology untuk mengatasi pencemaran air melalui dekolorisasi, serta kesempatan untuk melakukan *hands-on activity* dengan alat peraga dekolorisasi air tercemar di booth Biologi UPH, diharapkan siswa-siswi dapat memperoleh pengetahuan baru dan pengalaman praktis yang bermanfaat untuk membuat proyek akhir kelas 9 mereka.

Hasil yang diharapkan dari kegiatan ini adalah peningkatan kesadaran dan pemahaman siswa-siswi terhadap pentingnya teknologi ramah lingkungan dalam menjaga keberlanjutan lingkungan hidup. Meskipun tidak ada ukuran kuantitatif yang dapat diukur, namun dapat diasumsikan bahwa kegiatan ini memberikan dampak positif dalam memberikan pengetahuan dan pengalaman langsung kepada

siswa-siswi mengenai upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi pencemaran air melalui teknologi ramah lingkungan. Selain itu, kegiatan ini juga dapat memberikan inspirasi dan motivasi bagi siswa-siswi untuk berperan aktif dalam melindungi lingkungan serta mengembangkan minat dan bakat mereka dalam bidang teknologi dan sains serta mempromosikan Program Studi Biologi untuk destinasi kuliah mereka.

## **SIMPULAN DAN IMPLIKASI**

Kegiatan PkM ini membawa manfaat yang signifikan dalam memperluas wawasan siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dari Sekolah Palembang Harapan (SPH) mengenai *green technology* untuk persiapan proyek akhir kelulusan kelas 9. Melalui seminar dan workshop yang diselenggarakan, para siswa dapat memperoleh pengetahuan baru dan pengalaman praktis mengenai teknologi ramah lingkungan sederhana, khususnya dalam mengatasi pencemaran air melalui proses dekolorisasi.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kegiatan ini tercatat di Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat dengan nomor PM-021-M/FaST/III/2024. Para penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Elektro, Program Studi Teknik Industri, guru/fasilitator dari Sekolah Palembang Harapan, Tim Marketing Universitas Pelita Harapan, dan para siswa yang telah berpartisipasi dalam kegiatan ini

## **DAFTAR REFERENSI**

- Fojtik, R. (2018). Problems of Distance Education. *International Journal of Information and Communication Technologies in Education*, 7(1), 14-23.
- Handhika, J. (2012). Efektivitas Media Pembelajaran IM3 Ditinjau Dari Motivasi Belajar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2), 109–114.
- Purnomo, J. S., Victor, H., Dikson, Cornelia, M., & Pinontoan, R. (2023). Decolorization potential of malachite green by *Ralstonia mannitolilytica* isolated from Indonesian cassava-based fermented food tapai. *Archives of Microbiology*, 205, 339. <https://doi.org/10.1007/s00203-023-03678-7>
- Setiono, S., Sophiano, T., Purnomo, J. S., Victor, H., & Pinontoan, R. (2023). Textile dye decolourisation of yeast isolated from Tuak starter culture. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1255, 012054. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1255/1/012054>



## LAMPIRAN FOTO-FOTO KEGIATAN



Gambar 1. Pembukaan oleh Ibu Ariela Samantha, Ph.D.



Gambar 2. Pemaparan materi *green technology* oleh Bapak Dr. Reinhard Pinontoan



Gambar 3. Workshop yang menunjukkan alat spektrofotometri sederhana



Gambar 4. Penjelasan alat peraga oleh Bapak Hans Victor, M.Si.





Gambar 5. Apresiasi untuk dosen FaST yang diberikan oleh Sekolah Palembang Harapan



Gambar 6. Foto bersama seluruh panitia dan peserta