

PELATIHAN PENGOLAHAN LIMBAH DAN PENANAMAN HIDROPONIK UNTUK MENINGKATKAN KESADARAN PEDULI LINGKUNGAN DI SMAN 6 KARAWANG

Endah Purwanti¹⁾, Ibrahim²⁾, Asep Maulana³⁾, Reni Rahmadewi²⁾, Vita Efelina¹⁾, Sarah Dampang⁴⁾

¹⁾Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Jawa Barat, Indonesia

²⁾Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Jawa Barat, Indonesia

³⁾ Program Studi S1 Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Jawa Barat, Indonesia

⁴⁾Program Studi S1 Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Jawa Barat, Indonesia

Corresponding author : Endah Purwanti

E-mail : endah.purwanti@ft.unsika.ac.id

Diterima 18 Desember 2021, Direvisi 06 Maret 2022, Disetujui 06 Maret 2022

ABSTRAK

Telah dilakukan pengabdian kepada masyarakat untuk mendorong terciptanya pengetahuan dan kesadaran dari civitas akademik di SMAN 6 Karawang dalam rangka pelestarian lingkungan hidup. Salah satu yang dapat dilakukan oleh pihak sekolah adalah dengan meningkatkan kesadaran siswa atau warga sekolah akan pentingnya penanganan limbah terutama limbah yang dihasilkan dari laboratorium sekolah serta pentingnya melakukan penghijauan atau melestarikan lingkungan hidup salah satunya penanaman tanaman menggunakan sistem hidroponik. Banyak cara yang dilakukan untuk mengajak siswa peduli terhadap lingkungan, yaitu dengan mengajak siswa berpartisipasi dalam kegiatan pengelolaan lingkungan hidup, cara meningkatkan kualitas lingkungan hidup, serta mempunyai kesadaran mencegah kerusakan lingkungan. Kegiatan penanganan limbah dilakukan dengan memberikan pelatihan kepada siswa SMAN 6 Karawang tentang pembuatan karbon aktif dan aplikasinya sebagai adsorben limbah logam berat. Selain itu juga diberikan sosialisasi pentingnya penanaman tanaman dalam peningkatan kualitas lingkungan hidup salah satunya penanaman menggunakan sistem hidroponik. Pada kegiatan tersebut dijelaskan tentang proses perakitan kit hidroponik dan penyerahan sistem hidroponik yang telah selesai dibuat. Serangkaian kegiatan pelatihan dapat meningkatkan kesadaran dan kepedulian siswa dalam menjaga kelestarian lingkungan hidup.

Kata kunci: karbon aktif; limbah; hidroponik; peduli lingkungan

ABSTRACT

Community service activities have been carried out to encourage the creation of knowledge and awareness of the academic community at SMAN 6 Karawang in the context of environmental preservation. One of the things that can be done by the school is to increase the awareness of students or school residents about the importance of handling waste, especially waste generated from school laboratories and the importance of doing reforestation or environmental preservation, one of which is by planting plants using a hydroponic system. There are many ways to encourage students to care about the environment, namely by inviting students to participate in environmental management activities, how to improve environmental quality, and have awareness to prevent environmental damage. Waste handling activities are carried out by providing training to students of SMAN 6 Karawang about the manufacture of activated carbon and its application as an adsorbent for heavy metal waste. In addition, socialization was also given about the importance of planting plants in improving the quality of the environment, one of which is by planting with a hydroponic system. This activity explains the process of assembling the hydroponic kit and the submission of the completed hydroponic system. A series of training activities can increase students' awareness and concern in preserving the environment.

Keywords: activated carbon; waste; hydroponics; environment

PENDAHULUAN

Kementerian Lingkungan hidup memiliki program adiwiyata yang merupakan suatu program dengan tujuan untuk mendorong

terciptanya pengetahuan dan kesadaran dari civitas akademik di sekolah dalam rangka pelestarian lingkungan hidup. Salah satu yang dapat dilakukan oleh pihak sekolah adalah

dengan meningkatkan kesadaran siswa atau warga sekolah akan pentingnya penanganan limbah terutama limbah yang dihasilkan dari laboratorium sekolah serta pentingnya melakukan penghijauan atau melestarikan lingkungan hidup. Kesadaran untuk menjaga kelestarian lingkungan hidup sangat penting untuk ditanamkan kepada siswa di sekolah sejak usia muda. Hal ini dikarenakan sekolah menjadi lembaga yang penting selain keluarga untuk membagi kesadaran tersebut (Hasyim, 2019). Pendidikan karakter merupakan salah satu upaya yang dapat ditanamkan untuk meningkatkan kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan hidup. Pendidikan karakter tentang kepedulian terhadap lingkungan adalah karakter yang harus diaplikasikan pada setiap jenjang pendidikan salah satunya Sekolah Menengah Atas. Banyak cara yang dilakukan untuk mengajak siswa peduli terhadap lingkungan, yaitu dengan mengajak siswa berpartisipasi dalam kegiatan pengelolaan lingkungan hidup, cara meningkatkan kualitas lingkungan hidup, serta mempunyai kesadaran mencegah kerusakan lingkungan salah satunya akibat limbah laboratorium (Purwanti, 2017).

Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) yaitu sisa atau sampah yang mengandung zat-zat kimia berbahaya dan beracun yang berasal dari unsur logam berat seperti besi (Fe) dan unsur logam berat lainnya. Limbah cair yang dihasilkan masuk di pembuangan masyarakat memberikan efek dapat mencemari lingkungan sekitar. Beberapa metode untuk mengurangi kontaminasi logam berat di lingkungan yaitu metode adsorpsi, presipitasi, pertukaran ion, reverse osmosis, elektrokimia, membran filtrasi, penguapan, flotasi, proses oksidasi dan biosorpsi. Metode adsorpsi merupakan salah satu metode yang tepat dan dapat dilakukan dengan menggunakan karbon aktif dari limbah tulang ikan sebagai adsorben alami. Tulang ikan merupakan limbah dengan kandungan karbon cukup tinggi, berpotensi sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif yang memiliki kapasitas adsorpsi tinggi.

SMAN 6 Karawang merupakan salah satu sekolah di Karawang yang memiliki laboratorium untuk praktikum siswa dengan jurusan IPA dan memerlukan banyak masukan dalam penanganan limbah agar tidak mencemari lingkungan. Selain itu, SMAN 6 Karawang merupakan salah satu sekolah yang memiliki kegiatan pelestarian lingkungan yang telah dilaksanakan yaitu membuat *green house*. Permasalahan yang dihadapi adalah pembuatan *green house* yang ditanami dengan tanaman sayuran, tanaman obat, dan lainnya memerlukan tanah yang luas dan kontrol

tanaman harus dilakukan dengan baik, sedangkan siswa atau warga di sekolah tidak setiap waktu ada di sekolah. Penanaman pohon atau tanaman sayuran dan yang lainnya dapat mendukung ketahanan pangan. Oleh karena permasalahan tersebut, maka teknologi sistem kontrol hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*) merupakan salah satu solusi yang tepat agar dapat mendukung program *green haose* yang telah dilaksanakan. *Urban farming* atau yang sering disebut dengan pertanian perkotaan sudah sangat populer di kota-kota besar di Indonesia bahkan di dunia. Sistem budaya hidroponik sangat cocok untuk diterapkan pada perkotaan yang mengalami keterbatasan lahan.

Hidroponik merupakan sistem budidaya menggunakan air yang telah dilarutkan mineral nutrisi dengan media tanpa tanah. Hidroponik semakin banyak dikenal dan dilakukan oleh masyarakat karena berbagai alasan seperti (a). kebutuhan sayuran semakin meningkat seiring dengan peningkatan penduduk, (b). keterbatasan lahan dan ruang (Lestari, 2019), (c). mewujudkan kawasan mandiri pangan, (d). media tanah yang telah tercemar terutama di wilayah perkotaan, (e). efisiensi dalam penggunaan lahan, (f). pertumbuhan gulma sedikit. Hidroponik merupakan sebuah usaha yang sangat menguntungkan apabila dilakukan dengan serius. Sayuran dari hasil budidaya hidroponik dapat dimanfaatkan oleh masyarakat serta dapat mewujudkan kemandirian pangan. Hidroponik dilakukan oleh berbagai kalangan pada masyarakat, baik pada komunitas ibu-ibu PKK, karang taruna, maupun sekolah-sekolah umum.

Pakchoi adalah jenis sayuran yang banyak diproduksi menggunakan sistem hidroponik. Prospek tanaman ini sangat potensial untuk dikembangkan karena permintaan pasar dan harga tinggi jika dibandingkan dengan jenis sawi lainnya. Penanaman pakchoi dapat dilakukan dengan sistem hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*). Metode DFT (*Deep Flow Techique*), yaitu metode dengan mensirkulasikan larutan nutrisi tanaman secara terus menerus selama 24 jam pada rangkaian aliran tertutup. Sistem hidroponik lainnya adalah sistem sumbu (*Wick system*). Sistem hidroponik ini merupakan sistem yang paling sederhana. Sumbu yang digunakan sebagai perantara berfungsi sebagai penyalur nutrisi bagi tanaman dari medianya (Marlina, 2015). Dengan sistem hidroponik tanaman tersebut dapat tumbuh lebih baik dan cepat karena mendapatkan nutrisi dan air secara langsung (Azad, 2013).

Dari seluruh uraian di atas, maka penting untuk dilakukannya pelatihan

pengolahan limbah terutama yang dihasilkan dari laboratorium dan penanaman hidroponik untuk meningkatkan kesadaran peduli lingkungan civitas akademik SMAN 6 karawang.

METODE

Tempat dan Waktu Pengabdian

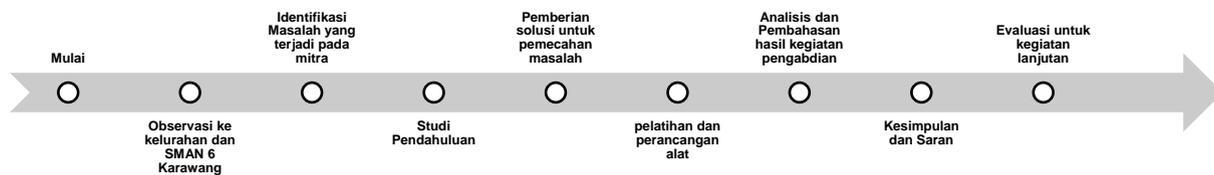
Kegiatan pengabdian ini dilakukan di SMAN 6 Karawang Kelurahan Karangpawitan Kecamatan Karawang Barat Kabupaten Karawang. Jangka waktu pelaksanaan pengabdian kurang lebih 1 bulan mulai dari survei ke kantor kelurahan Karang Pawitan dan SMAN 6 Karawang untuk mendapatkan data yang akurat sebagai penunjang dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan pengolahan limbah dan penanaman hidroponik untuk meningkatkan kesadaran peduli lingkungan civitas akademik SMAN 6 karawang.

Metode Pendekatan Masalah

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan pengabdian ini dilakukan menggunakan data sekunder. Data sekunder diperoleh melalui literasi dari jurnal-jurnal untuk pemahaman setiap anggota pelaksana pengabdian. Adapun *output* dari kegiatan ini adalah pengetahuan civitas akademik SMAN 6 Karawang tentang pengolahan limbah dengan metode adsorpsi menggunakan adsorben karbon aktif dan pembuatan sistem hidroponik.

Rancangan alur pelaksanaan pengabdian

Adapun Rancangan dan alur pelaksanaan pengabdian pelatihan pengolahan limbah dan penanaman hidroponik untuk meningkatkan kesadaran peduli lingkungan civitas akademik SMAN 6 karawang, seperti pada Gambar 1. di bawah ini:



Gambar 1. Rancangan dan Alur Pelaksanaan Pengabdian
(Sumber: Hasil Pengolahan Penulis, 2021)

Kegiatan pengabdian dimulai dengan observasi ke kelurahan Karang Pawitan dan SMAN 6 Karawang untuk melihat keadaan dan permasalahan yang terjadi pada mitra secara langsung. Observasi dibutuhkan dalam kegiatan agar permasalahan yang akan dipecahkan dapat sesuai dengan permasalahan pada SMAN 6 Karawang sebagai mitra utama dan memberikan hasil kegiatan sesuai dengan pengabdian kepada masyarakat. Data hasil observasi akan diolah dan diidentifikasi permasalahan yang ada. Permasalahan yang teridentifikasi setelah melakukan observasi menunjukkan bahwa masih kurangnya pengetahuan siswa SMAN 6 Karawang tentang pengolahan limbah logam berat dan tentang pentingnya pelestarian lingkungan hidup yang dapat dilakukan dengan penghijauan atau penanaman dimana dapat dilakukan dengan media hidroponik. Berdasarkan permasalahan tersebut maka kegiatan terfokuskan untuk menyelesaikan setiap permasalahan. Selanjutnya adalah Studi Literatur dan perancangan pelatihan pengolahan limbah serta perakitan sistem penanaman hidroponik. Setelah selesai dibuat, implementasi hasil dilakukan dengan memberikan pelatihan pengolahan limbah dan penanaman hidroponik untuk meningkatkan kesadaran peduli lingkungan civitas akademik

SMAN 6 karawang. Hasil pelatihan kemudian dianalisis dan dibahas. Hasil dari pelaksanaan pengabdian ditarik kesimpulan kemudian menyusun saran untuk pelaksanaan pengabdian lanjutan. Evaluasi dilakukan sebelum kegiatan pengabdian berakhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serangkaian kegiatan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat mengenai pelatihan pengolahan limbah dan penanaman hidroponik untuk meningkatkan kesadaran peduli lingkungan di sman 6 karawang dapat memberikan edukasi kepada siswa khususnya dan seluruh civitas akademik pada umumnya tentang pentingnya pelestarian lingkungan hidup. Adapun pelaksanaan pengabdian dilakukan dengan memberikan pelatihan tentang pengolahan limbah menggunakan arang aktif sebagai adsorben logam berat dalam air. Serangkaian kegiatan pelatihan dilaksanakan sebagai berikut.

- a. Menjelaskan pengertian dari karbon aktif dan menunjukkan salah satu bentuk karbon aktif yaitu berbentuk serbuk seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Karbon dalam Bentuk Serbuk

- b. Menjelaskan secara sederhana alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan karbon aktif sebagai berikut:

Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari bahan alam yang mengandung karbon bisa dari tumbuhan atau hewan. Dari hewan bisa berasal dari tulang ikan. Selain bahan alam, juga diperlukan bahan kimia dalam proses pembuatannya yaitu Larutan CaCl_2 , Larutan H_2SO_4 , Natrium Hidroksida, Aquades, dan Indikator universal.

Alat-alat yang digunakan meliputi Furnace tradisional, Timbangan digital Ohaus dan *hotplate stirrer*, Erlenmeyer dan *magnetic stirrer*, Pipet, Gelas kimia dan gelas ukur, Pengaduk, Kaca arloji, Cawan petri, Alumunium foil, dan Mortar. Selain itu juga menggunakan timbangan analitis *DENVER Instrument Company*, *centrifuge*, ultrasonifikasi, *hotplate stirrer THERMOLYNE*, oven vakum *VWR Scientific Product*, Spektroskopi Infra Merah Alpha FT-IR *Spectrometer*, Spektroskopi Infra Merah Shimadzu Prestige 21.

- c. Menjelaskan manfaat dari karbon aktif sebagai adsorben limbah logam berat. Memberikan simulasi proses adsorpsi limbah logam berat dalam air.

Adapun pelaksanaan kegiatan pelatihan aplikasi karbon aktif sebagai adsorben limbah logam berat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Dokumentasi kegiatan pelatihan

Selain kegiatan pelatihan tentang pengolahan limbah logam berat menggunakan adsorben karbon aktif, pelatihan untuk meningkatkan kesadaran peduli kelestarian lingkungan juga dilakukan dengan sosialisasi dan pelatihan sistem penanaman hidroponik. Kit Hidroponik merupakan sebuah perangkat yang tersusun dari pipa pvc yang dilubangi sebagai media tanam yang akan dialiri air, sambungan pipa dan juga besi penyangga kit hidroponik. Pemberian kit hidroponik dapat meningkatkan pengetahuan siswa tentang penanaman hidroponik dan meningkatkan kesadaran pentingnya penghijauan untuk menjaga kelestarian lingkungan. Pemberian kit hidroponik sebanyak satu sistem hanya sebagai contoh untuk bisa diperbanyak sendiri oleh pihak SMAN 6 Karawang. Adapun gambar kit hidroponik disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Perakitan Kit Hidroponik

Adapun Spesifikasi Kit Hidroponik sebagai berikut:

1. Pipa DFT panjang 1 meter dan rangka penopangnya.
2. *Netpot* Hitam 5 cm sesuai jumlah lubang.
3. Benih 4 macam kemasan *repack* (bayam, kangkung, sawi caisim dan sawi pakchoy)
4. *Rockwool* 25 cm.
5. Nutrisi AB *Mix* untuk pekatan 1 liter (untuk 100 liter air baku).
6. Pompa 25 *watt*.
7. Selang.

SIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan yang dapat ditarik pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang pelatihan pengolahan limbah dan penanaman hidroponik untuk meningkatkan kesadaran peduli lingkungan di SMAN 6 Karawang yaitu sebagai berikut. Siswa dapat memahami proses sederhana pembuatan karbon aktif dan manfaat karbon aktif sebagai adsorben limbah logam berat, meningkatkan kesadaran siswa tentang pentingnya pengolahan limbah bagi Kesehatan, siswa dapat memahami proses perakitan hidroponik dan keunggulan dari penanaman tanaman menggunakan sistem hidroponik. Selain itu juga kegiatan pelatihan dapat meningkatkan kesadaran dan kepedulian siswa dalam menjaga kelestarian lingkungan hidup.

Adapun saran untuk kegiatan pengabdian selanjutnya adalah sebagai berikut. Kegiatan pelatihan dapat dilanjutkan sampai menjelaskan uji untuk mengkonfirmasi karbon aktif yang telah dibuat. Selain itu juga perlu adanya pendampingan dengan waktu yang cukup lama sehingga sampai pada waktu panen. Hal ini dapat memberikan penjelasan yang lebih efektif tentang keunggulan dari sistem hidroponik. Selain itu juga dapat diberikan pelatihan lanjutan tentang sistem hidroponik dengan peralatan yang lebih canggih misalkan dikontrol dari *android* atau menggunakan IoT dan sebagainya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih tersampaikan kepada Universitas Singaperbangsa Karawang karena telah memberikan pendanaan hibah internal untuk melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Kelurahan Karang Pawitan Karawang. Selain itu ucapan terima kasih juga tersampaikan kepada civitas akademik SMA Negeri 6 Karawang karena telah mendukung dan mempermudah jalannya sosialisasi dan pelatihan.

DAFTAR RUJUKAN

Azad, AK., Ishikawa, K., Diaz-Perez, CJ., Eaton, TE., Takeda, N. (2013). Growth and development of komatsuna

(*Brassica rapa* L. Nothovar) in NFT (nutrient film technique) system, as influenced by natural mineral. *Agricultural Sciences* Vol 4, No. 7A, p 1-7.

Chand, Bansal, Roop, Meenakshi Goyal. 2005. *Activated Carbon Adsorption*. United States of America (USA) : Lewis Publisher.

Czepirski, L., Szczurowski, J., Balys, M., Ciesinska, W., Makomaski, G., Zielinski, J.. 2013. *Highly Porous Carbon Adsorbents from Coal Tar Pitch and Waste Polymers*. [Polish Symposium]. Freiberg: AGH University of Science and Technology.

Deni, N. A. (2018). *Pembinaan Kepedulian Peserta Didik Pada Lingkungan Sekolah Dengan Memberikan Pelatihan Menanam Hidroponik Teknik Vertikal*. *J. Pijar MIPA*, Vol XIII, No1, pp 76-78.

Denna, D. C., Arnelia, D. Y. (2021) *Program Green Zone Melatih Siswa Sekolah Dasar Peduli Lingkungan*. *Jurnal Pengabdian Dharma Wacana*, Vol 2, No.2, pp 70-76. <https://doi.org/10.37295/jpdw.v2i2.226>.

Hasyim, M. A. (2019). *Pemanfaatan Lingkungan Sekitar Sebagai Sumber Belajar Ilmu Pengetahuan Sosial*. *Elementeris : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar Islam*, 1(1), 12. <https://doi.org/10.33474/elementeris.v1i1.2737>.

Kementrian Kehutana dan Lingkungan Hidup dan Kemdikbud. (2012). *Panduan Adiwiyata, Sekolah Peduli dan Berbudaya Lingkungan*. Jakarta: Kementrian Lingkungan Hidup.

Lestari, Y., Khusumadewi, A., Fathurrohman, A., Fitroni, H., Ubaidilah. (2019). *Pemanfaatan Lahan Sempit Dengan Hidroponik DutchBucket System Untuk Mewujudkan Ecogreen-Pesantren Melalui Program Santripreneur Di Pondok Pesantren K.H.A. Wahid Hasyim Bangil Pasuruan*. *Jurnal Soeropati*. 2(1):72-86.

Marlina, I., Triyono, S., Tusi, A. (2015). *Pengaruh Media Tanam Granul dari Tanah Liat Terhadap Pertumbuhan Sayuran Hidroponik Sistem Sumbu*. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* Vol. 4 No.2.

Muhamad, F. N., Ino, A. P., Fitri, U., Muhamad, B. T. (2021). *Peningkatan Keterampilan Siswa MTS Melalui Pelatihan Hidroponik*. *Jurnal Abdimas Berdaya: Jurnal Pembelajaran, Pemberdayaan,*

dan Pengabdian Masyarakat, Vol 4,
No1, pp 72-81.
[https://pemas.unisla.ac.id/index.php
/JAB/index](https://pemas.unisla.ac.id/index.php/JAB/index).

- Purwanti, D. (2017). Pendidikan Karakter Peduli Lingkungan Dan Implementasinya. DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik, 1(2), 14–20.
<https://doi.org/10.20961/jdc.v1i2.17622>
- Sesanti, R.N. & Sismanto. (2016). Pertumbuhan dan Hasi Pakchoi (Brassica rapa L.) Pada Dua Sistem Hidroponik dan Empat Jenis Nutrisi, Jurnal Inovasi dan Pembangunan – Kelitbangan Vol 4 No. 1.
- Sylvia, M., Dwi, A., Ahmad, S., Aline, S. H. (2020). Inisiasi Teknologi Hidroponik Guna Mewujudkan Ketahanan Pangan Masyarakat Pesantren. JPMT : Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik, Vol 2, No 2, pp 45-51.
<http://jurnal.umj.ac.id/index.php/jpmt>.