

KONSEP ZERO WASTE DI SEKOLAH: PENGOLAHAN SISA ORGANIK RUMAH TANGGA SEBAGAI SUMBER PANGANAN ALTERNATIF

Suci Lestari¹, Yuni Astuti², Rizkia Suciati³

^{1,2,3}Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Indonesia
suci.lestari@uhamka.ac.id¹, yuni.astuti@uhamka.ac.id², rizkia_suciati@uhamka.ac.id³

ABSTRAK

Abstrak: Gerakan *zero waste* semakin digalakkan untuk mendukung kelestarian lingkungan karena sampah sudah menjadi permasalahan global. Sekitar 60 % dari sampah yang dihasilkan merupakan sampah organik rumah tangga yang masih bisa didaur ulang. Sekolah merupakan tempat yang paling banyak menghasilkan sampah setelah industri dan pasar. Oleh karena itu, solusi yang ditawarkan dari permasalahan sampah organik adalah gaya hidup *zero waste*, yaitu dengan mengolah sisa organik rumah tangga menjadi panganan alternatif. Cara pengolahan sisa organik disesuaikan dengan jenis sisa organik di lapangan, bisa diolah menjadi bubuk sayur, keripik sayur, teh, dan panganan alternatif bergizi tinggi yang lainnya. Kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan dengan memberikan penyuluhan berupa pelatihan teknik pengolahan sisa organik. Menghasilkan panganan alternatif yang bergizi dan dapat dijadikan salah satu sumber ekonomi bagi siswa SMK Muhammadiyah Cariu (SMKMC)-Bogor. Evaluasi dilakukan dengan memberikan angket di akhir kegiatan untuk melihat efektivitas pelaksanaan kegiatan. Berdasarkan rata-rata hasil angket sebesar 73.78%, maka efektivitas pelaksanaan kegiatan program pengabdian di SMKMC-Bogor tergolong baik.

Kata Kunci: *Zero Waste*; Sisa Organik; Sumber Pangan

Abstract: *The zero waste movement is increasingly being encouraged to support environmental sustainability because waste has become a global problem. About 60% of the waste generated is household organic waste that can still be recycled. Schools are the places that produce the most waste after industry and markets. Therefore, the solution offered from the problem of organic waste is a zero waste lifestyle, by processing household organic waste into alternative foods. The method of processing organic waste is adjusted to the type of organic waste in the field, it can be processed into vegetable powder, vegetable chips, tea, and other alternative foods. Community service activities are carried out with counseling in the form of training on organic waste processing techniques. Producing nutritious alternative foods and can be used as an economic source for students of SMK Muhammadiyah Cariu-Bogor. Evaluation by giving a questionnaire at the end to assess the effectiveness of the activity. Based on the average questionnaire result of 73.78%, the effectiveness of community service activities at SMKM Cariu-Bogor is good.*

Keywords: *Zero waste; Food source; Organic waste*



Article History:

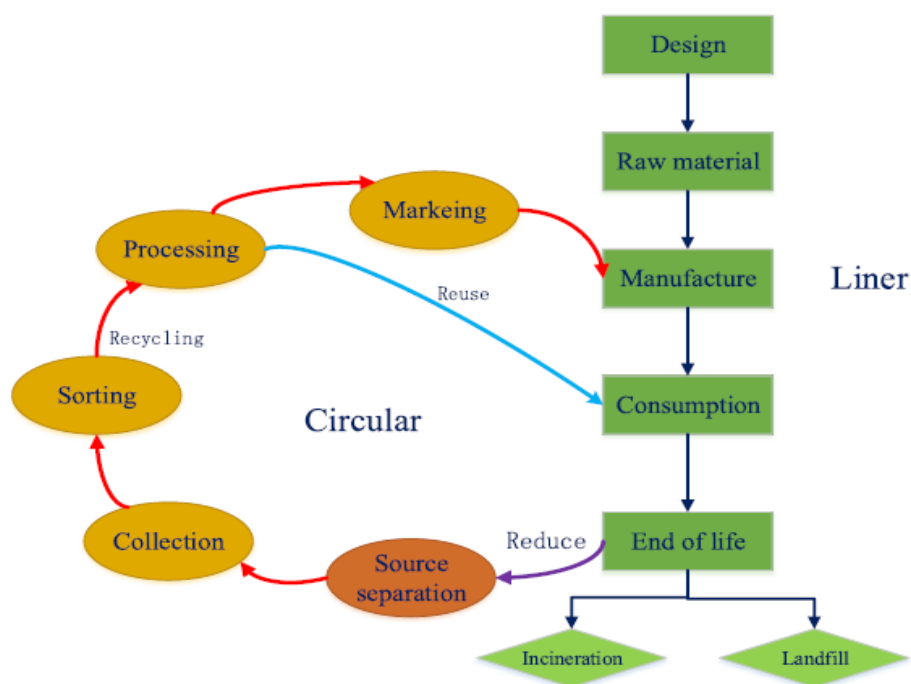
Received: 06-08-2021
Revised : 30-08-2021
Accepted: 02-09-2021
Online : 25-10-2021



*This is an open access article under the
CC-BY-SA license*

A. LATAR BELAKANG

Peningkatan populasi, pertumbuhan ekonomi, urbanisasi yang cepat dan peningkatan standar hidup masyarakat secara signifikan mempercepat penumpukan sampah di dunia. Sampah telah menjadi salah satu isu lingkungan global. Konsumsi berkelanjutan dan sistem pengelolaan sampah strategis sangat diperlukan untuk mengurangi penumpukan sampah. Salah satu pendekatan yang disarankan sebagai cara untuk mengatasi masalah sampah adalah konsep “*Zero Waste*” (Song et al., 2015). Istilah “*zero waste*” pertama kali digunakan oleh Dr. Paul Palmer pada tahun 1973 untuk memulihkan sumber daya dari bahan kimia (Palmer, 2004). Dalam sistem zero waste, aliran material bersifat sirkular, artinya material yang sama digunakan berulang-ulang hingga tingkat konsumsi yang optimal. Tidak ada bahan yang terbuang atau tidak digunakan dalam sistem sirkular (Murphy & Pincetl, 2013). Pada akhir masa pakainya, produk digunakan kembali, diperbaiki, dijual, atau didistribusikan kembali di dalam sistem. Jika penggunaan kembali atau perbaikan tidak memungkinkan, sampah dapat didaur ulang atau dipulihkan dari aliran limbah dan digunakan sebagai input, menggantikan permintaan ekstraksi sumber daya alam. Aliran material simbolis dari sistem limbah sirkular, di mana produk akhir masa pakai atau keluaran limbah diperlakukan sebagai sumber daya dan digunakan sebagai masukan dalam proses metabolisme (Curran & Williams, 2012) seperti pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Konsep *Zero waste*

Zero waste merupakan pergeseran dari model industri tradisional di mana limbah dianggap sebagai *the norm*, ke sistem terintegrasi di mana segala sesuatu memiliki kegunaan. Berdasarkan Gambar 1. konsep *zero*

waste mencakup “aturan 3R” (*Reduce, Reuse, Recycling*), yang dijadikan sebagai pondasi dalam membentuk kesadaran lingkungan dan menjaga keseimbangan ekosistem melalui kesadaran perilaku. Secara umum pola perilaku konsumen akan mempengaruhi penggunaan bahan dan energi, penghematan bahan dan energy oleh konsumen akan bermanfaat bagi lingkungan.

Indonesia merupakan negara berkembang yang terus berjuang mengurangi sampah. Jakarta, Bandung dan Surabaya, menghasilkan sekitar 80% dari semua sampah, dan ini biasanya sisa organik. Sisa organik dianggap tidak bernilai ekonomis (Sujarta & Simonapendi, 2021). Sisa organik berasal dari organisme hidup, jenis sisa organik terbagi menjadi dua, yaitu: sisa organik basah, dimana memiliki kadar air yang tinggi, dan sisa organik kering biasanya dengan kadar air sedikit. Banyak manfaat dari sisa organik, misalnya pupuk tanah dan kompos. Namun, minimnya pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan dan pembuangan sampah khususnya sisa organik berimplikasi pada pembuangan sampah organik yang tidak tepat, sehingga teknik pengelolaan sisa organik ini terus didominasi oleh kegiatan membuang sisa organik pada lahan kosong, saluran air, atau dibakar (Wiryo & Dewi, 2020; Hasibuan, 2016).

Mitra kegiatan pengabdian yaitu SMK Muhammadiyah Cariu (SMKMC), terletak jalan Puncak 2 Bangrion Cariu kabupaten Bogor. Sekolah ini dibangun di atas tanah seluas 12.525 m² yang memiliki fasilitas 6 ruang belajar, 2 laboratorium, dan 1 ruang kantor, serta masjid. Dari hasil observasi tim abdimas, diketahui bahwa sekolah ini belum memiliki mekanisme pengelolaan sampah yang sesuai dengan konsep *zero waste*. Sampah organik yang masih terlihat di lingkungan sekolah berupa sisa makanan, sampah dapur dari kantin sekolah, dan dari rumah tangga di sekitar sekolah. Maka realita memperlihatkan bahwa yang menghasilkan sampah terbanyak setelah industri dan pasar ialah sekolah (Mulyanto & siswanto, 2020). Oleh karena itu, jika sampah organik ini tidak diolah dengan baik dan benar tentunya akan mengganggu aktivitas belajar, dan tidak akan tercipta lingkungan sekolah yang bersih dan nyaman bagi warga sekolah dan sekitarnya.

Berdasarkan pada program keahlian yang dimiliki oleh SMK Muhammadiyah Cariu (SMKMC) yaitu program tata boga kuliner, maka SMKMC dinilai memiliki potensi untuk mengolah sampah organik dengan konsep *zero waste* dari sisa rumah tangga untuk dijadikan alternatif panganan. Sisa organik yang digunakan dalam kegiatan ini adalah kulit wortel dan jeruk. Wortel merupakan sayuran yang memiliki standar gizi tinggi. Wortel merupakan kelompok sayuran yang mudah rusak karena masih melakukan proses respirasi setelah dipanen. Kerusakan juga dapat disebabkan oleh proses fisiologis, kimia, mikrobiologi, dan faktor mekanik (Musaddad & Murtiningsih, 2004). Kulit jeruk memiliki senyawa bioaktif yang bermanfaat, antara lain senyawa fenolik, flavonoid, antioksidan, dan

serat. Mereka dapat digunakan sebagai sumber nutrisi fungsional. (Dewi, 2019).

Analisis aktivitas antioksidan pada kulit jeruk menggunakan metode DPPH, mendapatkan 70,2% (Mehmood et al., 2015). Berpotensi digunakan sebagai penghambat berbagai mikroorganisme pembusuk dan patogen, serta alternatif pengawet makanan yang alami (Favela-Hernández et al., 2016). Total produktivitas kulit jeruk manis mencapai 309.678 ton setiap tahunnya (Kementrian Pertanian RI, 2010). Senyawa aktif yang dimiliki kulit jeruk berupa fitokimia menunjukkan adanya sifat biologi yang dapat dimanfaatkan bagi manusia, sehingga kulit jeruk lokal bisa dijadikan alternatif sumber pangan fungsional (Indrastuti & Aminah, 2020).

Konsep pengolahan sisa organik dilakukan dengan teknik pengeringan menggunakan *food dehydrator*. Pengeringan merupakan metode terbaik untuk mengawetkan buah-buahan, sayuran, dan rempah-rempah, Teknik pengeringan menyebabkan adanya pengurangan volume, berat, serta biaya pengemasan, penyimpanan, dan biaya perjalanan. Menurunnya volume air dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme berbahaya dan waktu penyimpanan menjadi lebih lama (Mathlouthi, 2001). Pengeringan tidak hanya mengawetkan produk tetapi juga dapat berdampak positif pada kualitas bahan misalnya pada rempah-rempah, tanaman obat, dan jamu (Szychowski et al., 2018). Selain itu, modifikasi rasa dan tekstur dapat menghasilkan produk inovasi baru serta alternatif yang sehat seperti makanan ringan (Sehrawat et al., 2018).

Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan edukasi kepada siswa dan siswi di SMK Muhammadiyah Cariu (SMKMC) mengenai pemanfaatan sampah khususnya sampah organik, konsep pengolahan sampah *zero waste*, serta teknik pengolahan sampah organik dari sisa dapur rumah tangga agar menjadi sesuatu yang bermanfaat dan bernilai ekonomi. Dengan demikian, dari kegiatan ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada para siswa dan siswi SMKMC tentang mengolah sampah organik dari sisa dapur rumah tangga menjadi alternatif panganan yang bergizi dan bernilai jual.

B. METODE PELAKSANAAN

Dosen mempresentasikan mengenai teknik pengolahan sisa organik rumah tangga sebagai sumber panganan organik bergizi beserta perannya dalam mereduksi atau mengurangi sampah sisa organik. Dosen juga melakukan penyuluhan mengenai penerapan konsep *zero waste* yang dapat dilakukan di sekolah dan di lingkungan sekitar.

Sekolah Menengah Kejuruan Muhammadiyah Cariu (SMKMC) di Kabupaten Bogor. Sekolah ini baru diresmikan pada tahun 2017 dengan jumlah total siswa 50 orang. Sebagian besar siswa memiliki latar belakang sebagai anak petani. Siswa yang hadir pada kegiatan penyuluhan hanya

berjumlah 19 orang. Jumlah siswa yang hadir dibatasi jumlahnya karena mengikuti protokol kesehatan COVID-19.

Metode pelaksanaan terbagi menjadi tahap diskusi dan perancangan, tahap demonstrasi lapangan, tahap koordinasi dan evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program.

Tahap diskusi dan perancangan, (1) pembentukan tim program layanan dan penugasan untuk setiap anggota tim. (2) Audiensi dengan mitra tentang maksud dan tujuan kegiatan amal dan diskusi tentang masalah yang terkait dengan pengelolaan sampah di sekolah. (3) persiapan materi dan bahan ajar yang akan dibawa pada pelaksanaan program, berupa materi tentang teknik pengeringan sayuran dan buah dan langkah-langkah pengeringan sayur dan buah menggunakan *food dehydrator*. (4) persiapan alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan program abdi masyarakat.

Tahap demonstrasi lapangan, (1) Penyampaian materi dan teknik pelaksanaan kepada siswa dan siswi. (2) Mendemonstrasikan langkah kerja serta cara penggunaan alat yang akan digunakan dalam proses pengeringan dan pengemasan. Langkah-langkah kerja, meliputi: a) Memilih bahan baku (sisa organik rumah tangga), b) Mencuci dengan air dingin, c) Meniriskan bahan baku, d) Merendam bahan dalam asam askorbat 5%: untuk mencegah proses pencoklatan enzimatis/*browning*, e) *Blanching* (pemanasan pada suhu 100 °C dengan cara dikukus secara singkat), Khusus kentang direndam selama 3 menit dan kemudian direndam dalam air dingin pada suhu 5 ° C. *Blanching* bertujuan untuk mengurangi hilangnya nutrisi, sifat fisik serta organoleptik dari produk tanaman kering. Biasa diterapkan untuk sayuran dan beberapa buah-buahan sebelum pengemasan dan pengeringan, f) Menyusunan pada tray/baki pengering, g) Menyimpan bahan baku dalam kulkas pada suhu 4 °C selama 24 jam: untuk menyeimbangkan kadar air di dalam potongan sayur dan antar sayuran, h) Memasukkan bahan dalam alat pengering (dehidrator) setelah mencapai suhu yang diinginkan, setiap jenis sayuran atau buah memiliki waktu pengeringan yang berbeda-beda tergantung suhu yang digunakan, dan i) Sayuran kering dapat dibungkus menggunakan berbagai teknik pengemasan sesuai dengan jangka waktu yang diinginkan serta tujuannya. Pengemasan dapat dilakukan dengan menggunakan kemasan kedap udara (*aluminium foil*), botol cokelat, atau kemasan plastik. Selanjutnya, sayuran kering lebih baik disimpan pada ruangan dengan kelembaban yang relatif rendah untuk menjaga kualitasnya. (3) Kegiatan praktik langsung dilakukan di rumah masing-masing siswa dan dimonitori oleh kepala sekolah. Kemudian dilaporkan melalui *Whatsapp group*.

Tahap koordinasi dan evaluasi, dilakukan dengan memberikan angket dan membentuk *Whatsapp group*.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kegiatan Pengabdian

a. Tahap Diskusi dan Perancangan

Tahapan diskusi dengan mitra dilakukan melalui via telepon langsung kepada kepala sekolah. Selanjutnya Tim pengabdian berkoordinasi melalui daring dengan menggunakan aplikasi *zoom*. Kemudian, Tim mulai menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan di lapangan.

b. Tahap Demonstrasi Lapangan

1) Penyampaian Materi

Dosen memberikan materi mengenai teknik pengeringan dan manfaatnya terhadap lingkungan. Dosen juga menjelaskan mengenai konsep *zero waste* yang dapat dilakukan di sekolah maupun lingkungan rumah. Kegiatan ini berlangsung seperti pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Presentasi Materi

2) Demonstrasi

Kegiatan pengabdian dilakukan mengikuti protokol kesehatan COVID-19, oleh karena itu waktu kegiatan di sekolah dibatasi. Kegiatan yang dilakukan di sekolah berupa demonstrasi langkah kerja dan alat. Selanjutnya siswa melakukan praktik langsung di rumah masing-masing seperti pada Gambar 3 berikut.

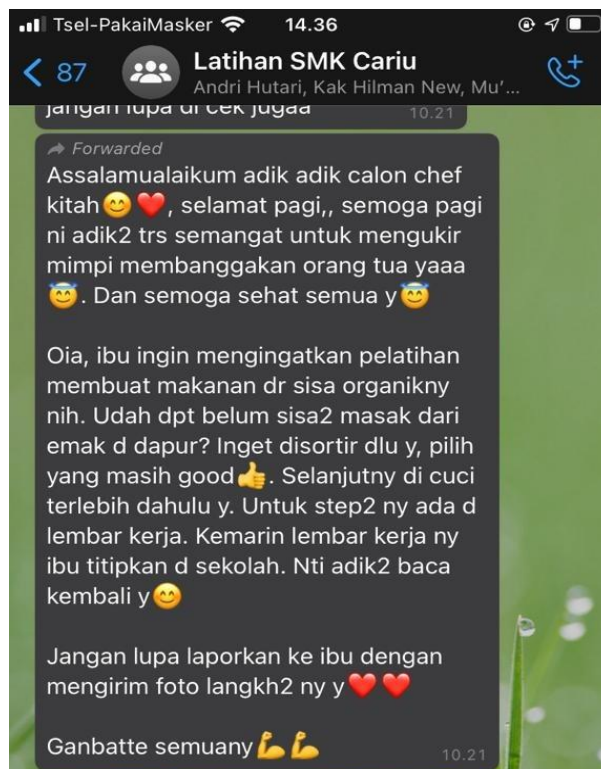


Gambar 3. Demonstrasi alat dehidrator kepada siswa

Dosen memberikan kesempatan kepada salah satu siswa untuk dapat langsung mengoperasikan alat pengering sayuran dan buah. Alat pengering akan dihibahkan untuk sekolah agar siswa-siswi jurusan tata boga dapat terus berkreasi dalam inovasi makanan dan sekaligus dapat menerapkan *zero waste* di sekolah.

3) Praktik Langsung di Rumah Masing-masing Siswa

Dosen dan Tim Pengabdian UHAMKA membuat *Whatsapp group* dengan nama “LATIHAN SMK CARIU” untuk memonitor kegiatan seperti pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Dosen memonitor kegiatan melalui *Whatsapp group*

Dosen mengingatkan kembali para siswa untuk melanjutkan kegiatan pengeringan sisa organik. Dosen juga bekerja sama dengan kepala sekolah SMKMC dalam memonitor kegiatan siswa. Kegiatan praktik langsung oleh kelompok siswa SMKMC seperti pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Kegiatan praktik langsung oleh kelompok siswa SMKMC

Hasil akhir atau produk dari kegiatan pengabdian dapat berupa sisa organik kulit sayuran atau kulit buah kering seperti terlihat dalam Gambar 6 berikut.

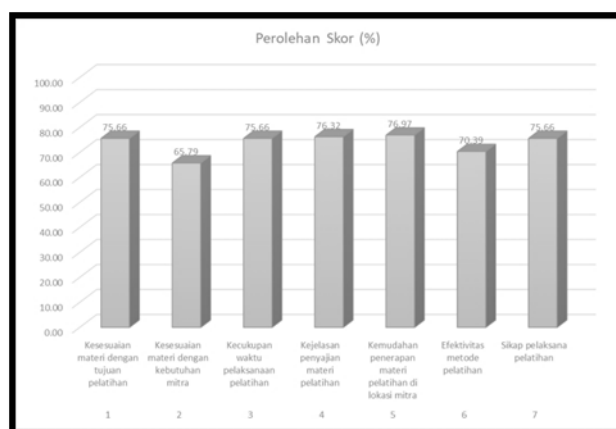


Gambar 6. Hasil Akhir Dari Proses Pengeringan Kulit Wortel dan Jeruk

Produk dikemas menggunakan *vacuum sealer* untuk mengurangi udara di dalam kemasan, sehingga produk tersimpan dalam keadaan kering. Pengemasan dalam bentuk kedap udara dapat mencegah kontaminasi jamur dan bakteri.

2. Monitoring dan Evaluasi

Koordinasi dilakukan dengan cara: (1) rutin melakukan pengecekan terhadap proses pembuatan sayuran kering dari sisa organik rumah tangga di SMK Cariu-Bogor. (2) memberikan pendampingan setelah sayuran kering terbentuk dan (3) pendampingan setelah sayuran kering terbentuk dengan memanfaatkannya sebagai panganan alternatif. Selain evaluasi dengan metode diatas, evaluasi terhadap program ini juga dilakukan dengan menggunakan angket (Astuti et al., 2021).



Gambar 7. Grafik Hasil Angket Tentang Efektivitas Kegiatan

Pemberian angket dilakukan setelah kegiatan berakhir. Siswa diberikan angket untuk mengukur efektivitas kegiatan yang telah dilakukan. Hasil angket menunjukkan bahwa efektivitas kegiatan sebesar 73.78%, yang tergolong baik. Siswa dan siswi menilai baik pada aspek kesesuaian materi

dengan tujuan pelatihan yaitu 75.66%, materi dengan kebutuhan mitra yaitu 65.79%, kecukupan waktu pelaksanaan pelatihan yaitu 75.66%, kejelasan penyajian materi pelatihan yaitu 76.32%, kemudahan penerapan materi pelatihan di lokasi mitra yaitu 76.97%, dan efektivitas metode pelatihan sebesar 70.39%.

3. Kendala yang Dihadapi atau Masalah Lain yang Terekam

Kendala yang dihadapi pada saat pelaksanaan kegiatan adalah adanya penerapan PPKM darurat COVID-19 oleh pemerintah. Selain itu, jarak tempuh yang jauh (Tangerang-Bogor) antara mitra dan tempat tinggal Tim Pengabdian UHAMKA. Penerapan PPKM darurat membatasi semua kegiatan masyarakat di dalam kota bahkan di luar kota, termasuk kegiatan pengabdian ini. Oleh karena itu, pengabdian dilakukan setelah penerapan PPKM darurat selesai. Selanjutnya kegiatan lapangan juga menerapkan protokol kesehatan dalam setiap kegiatannya dan pembatasan jumlah peserta. Solusi yang kami lakukan disesuaikan protokol kesehatan, terutama pada lamanya kegiatan praktik di sekolah. Kegiatan di sekolah dibatasi hanya selama 2 jam, sehingga untuk praktik lebih lanjutnya siswa dan siswi dilakukan di rumah masing-masing. Siswa-siswi mengolah sisa organik rumah tangga yang ada di rumahnya masing-masing. Kemudian, siswa-siswi membawa hasil olahannya ke sekolah untuk dilakukan proses pengeringan dengan *food* dehydrator dan pengemasan dengan *vacuum* sealer. Pengawasan kegiatan siswa di rumah dan sekolah dibantu oleh kepala sekolah. Kepala sekolah melaporkan kegiatan melalui *Whatsapp group* setiap hari.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Program ini memberikan pengalaman dan pengetahuan kepada siswa-siswi di sekolah mengenai cara pengolahan sisa organik. Selain itu, siswa juga dapat mengetahui pentingnya penerapan konsep *zero waste* di sekolah maupun di lingkungan sekitarnya. Rencana selanjutnya setelah kegiatan pengabdian kepada masyarakat selesai adalah menciptakan lingkungan sekolah bersih. Meminimalkan sampah dan *zero waste* di sekolah. Oleh karena itu, program serupa perlu diperkenalkan di sekolah-sekolah lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Lembaga Pengabdian Pada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka yang sudah memberikan dukungan berupa dana kegiatan sehingga terlaksana dengan baik. Selain itu, Tim penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Tim Pengabdian UHAMKA Program Studi Pendidikan Biologi atas kerja kerasnya dalam mewujudkan kegiatan lapangan di SMKM Cariu-Bogor di tengah pandemi COVID-19.

DAFTAR RUJUKAN

- Astuti, Y., Suciati, R., & Lestari, S. (2021). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Tulang Daun (Leaf Skeleton) Di Masa Pandemi Covid-19. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(3), 939–948. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/4499>
- Curran, T., & Williams, I. D. (2012). A zero waste vision for industrial networks in Europe. *Journal of Hazardous Materials*, 207–208, 3–7.
- Dewi, A. D. R. (2019). Aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) dan aplikasinya sebagai pengawet pangan. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 30(1), 83–90.
- Favela-Hernández, J. M. J., González-Santiago, O., Ra-mírez-Cabrera, M. A., Esquivel-Ferriño, P. C., & Ca-macho-Corona, M. R. (2016). Chemistry and pharmacology of *Citrus sinensis*. *Molecules*, 21(2), 247. <https://doi.org/10.3390/molecules21020247>.
- Indrastuti, N., & Aminah, S. (2020). Potensi Limbah Kulit Jeruk Lokal sebagai Pangan Fungsional. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan*, 13(2), 122–129.
- Kementrian Pertanian RI. (2010). Tanaman Jeruk Bali di Indonesia. In *Ayunda* (Vol. 1, Issue 7, pp. 36–43).
- Mathlouthi, M. (2001). Water content, water activity, water structure and the stability of foodstuffs. *Food Control*, 12, 409–417.
- Mehmood, B., Dar, K. K., Ali, S., Awan, U. A., Nayyer, A. Q., Ghous, T., & Andleeb, S. (2015). In vitro assessment of antioxidant, antibacterial and phytochemical analysis of peel of *Citrus sinensis*. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 28(1), 231–239.
- Mulyanto, J. sutart., & siswanto. (2020). Purwarupa Tempat Sampah Pintar Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Dinamika Informasi*, 9(2), 1–15.
- Murphy, S., & Pincetl, S. (2013). Zero waste in Los Angeles: Is the emperor wearing any clothes? *Resour. Resources, Conservation, and Recycling*, 81, 40–51.
- Musaddad, D., & Murtiningsih, E. (2004). Teknik Pengeringan dalam Oven untuk Irisan Wortel Kering Bermutu. *Jurnal Hortikultura*, 14(2), 107–112. <https://doi.org/10.21082/jhort.v14n2.2004.p107-112>
- Palmer, P. (2004). *Getting to Zero Waste*. Purple Sky Press.
- Palungkun, R. da. A. B. (n.d.). *Sayuran komersial*. Penerbit PT. Penebar Swadaya.
- Sehrawat, R., Nema, P. K., & Kaur, B. P. (2018). Quality evaluation and drying characteristics of mango cubes dried using low-pressure superheated steam, vacuum and hot air drying methods. *LWT*, 92, 548–555.
- Song, Q., Li, J., & Zeng, X. (2015). Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy. *Journal of Cleaner Production*, 104, 199–210.
- Sujarta, P., & Simonapendi, M. L. (2021). Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Dengan Konsep Eco-Enzym. *Jurnal Pengabdian Papua*, 5(1), 34–39.
- Szychowski, P. J., Lech, K., Sendra-Nadal, E., Hernández, F., Figiel, A., Wojdyło, A., & Carbonell-Barrachina, Á. A. (2018). Kinetics, biocompounds, antioxidant activity, and sensory attributes of quinces as affected by drying method. *Food Chemistry*, 255, 157–164.