



Edukasi Pembuatan Prototipe *Vertical Garden* Berbahan Botol Plastik Bekas untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan di Permukiman Pesisir Kelurahan Tambakrejo

Education on the Construction of a Vertical Garden Prototype Made from Used Plastic Bottles to Support Sustainable Development in the Coastal Settlement of Tambakrejo Urban Village

Eny Hartadiyati Wasikin Haryanti^{1*}, Praptining Rahayu², Ary Susatyo Nugroho³, Ernawati Saptaningrum⁴

¹⁻⁴Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

*Penulis Korespondensi: enyhartadiyati.wh@upgris.ac.id

Riwayat Artikel:

Naskah Masuk: 28 Mei, 2026;

Revisi: 28 Juni, 2026;

Diterima: 29 Juli, 2026;

Terbit: 18 Agustus, 2026

Keywords: Coastal Settlements; Hanging Vertical; Garden Prototype; Ommunity Education; Sustainable Development; Used Plastic Bottles.

Abstract. Coastal settlements need to support sustainable development despite constraints such as limited planting space, relatively high temperatures, humid conditions, tidal flooding, and household plastic bottle waste. Therefore, sustainable development in Tambakrejo Urban Village should integrate efficient use of limited space, environmental greening, material reuse, resource efficiency, and community participation. This community service activity aimed to provide participants with an initial understanding of vertical gardens made from used plastic bottles, hands-on experience in constructing tiered hanging vertical garden prototypes, and readiness to apply the model at home. The activity involved 18 administrators and members of the “Merah Delima” coastal and mangrove product processing group in Tambakrejo, Semarang. A Participatory Learning and Action (PLA) approach was implemented through interactive presentations, visual examples, question-and-answer sessions, group discussions, demonstrations, guided practice, evaluation, and reflection. Participants’ understanding was assessed through 12 oral questions documented in field notes and observation sheets by eight observers, while practical skills and products were assessed using observational checklists. Results showed that participants’ understanding across six topics ranged from understanding to very good understanding. Five groups produced five tiered hanging prototypes, each consisting of three to four bottles, with clean containers, adequate planting openings and drainage, relatively balanced ties, and movable arrangements. The activity achieved its objectives by improving participants’ initial understanding, practical skills in reusing plastic bottles in limited spaces, and readiness to apply the model at home to support sustainable development in coastal settlements. Future programs should include retention tests, individual skill assessments, household implementation, and post-activity monitoring.

Abstrak

Permukiman pesisir perlu diarahkan untuk mendukung pembangunan berkelanjutan meskipun menghadapi keterbatasan ruang tanam, suhu relatif tinggi, kelembapan, risiko genangan rob, dan limbah botol plastik rumah tangga. Berdasarkan hal itu, pembangunan berkelanjutan di Kelurahan Tambakrejo perlu mengintegrasikan pemanfaatan ruang terbatas, penghijauan, penggunaan kembali material, efisiensi sumber daya, dan partisipasi masyarakat. Kegiatan pengabdian ini bertujuan memberikan pemahaman awal mengenai vertical garden berbahan botol plastik bekas, pengalaman langsung dalam pembuatan prototipe *vertical garden* gantung bertingkat, serta menumbuhkan kesiapan peserta untuk menerapkannya di lingkungan rumah. Kegiatan dilaksanakan di Kelurahan Tambakrejo, Kota Semarang, dengan melibatkan 18 pengurus dan anggota kelompok pengolahan hasil pesisir dan mangrove “Merah Delima”. Pendekatan *Participatory Learning and Action* (PLA) diterapkan melalui presentasi interaktif, contoh visual, tanya jawab, diskusi klasikal, demonstrasi, praktik kelompok terbimbing, evaluasi, dan refleksi. Pemahaman peserta dievaluasi melalui 12 pertanyaan lisan yang didokumentasikan dalam catatan lapangan dan lembar observasi oleh delapan observer, sedangkan keterampilan praktik dan produk dinilai menggunakan daftar periksa observasional. Hasil menunjukkan bahwa pemahaman peserta pada enam topik berada pada kategori memahami hingga sangat memahami. Lima kelompok berhasil

menghasilkan lima prototipe gantung bertingkat yang masing-masing terdiri atas tiga sampai empat botol, dengan wadah bersih, bukaan tanam dan drainase memadai, ikatan relatif seimbang, serta susunan yang dapat dipindahkan. Kegiatan ini mencapai tujuan berupa peningkatan pemahaman awal, keterampilan praktis memanfaatkan botol plastik bekas pada ruang terbatas, dan kesiapan peserta menerapkan model di rumah sebagai dukungan terhadap pembangunan berkelanjutan di permukiman pesisir. Program lanjutan perlu mencakup tes retensi, penilaian keterampilan individual, penerapan di rumah, dan pemantauan pascakegiatan.

Kata Kunci: Botol Plastik Bekas; Edukasi Masyarakat; Pembangunan Berkelanjutan; Permukiman Pesisir; Prototipe *Vertical Garden* Model Gantung.

1. PENDAHULUAN

Pembangunan berkelanjutan di permukiman pesisir memerlukan pendekatan terpadu yang mempertimbangkan keterkaitan antara dimensi lingkungan, sosial, ekonomi, dan tata kelola masyarakat (de Alencar et al., 2020). Kawasan pesisir menghadapi tekanan pemanfaatan ruang akibat keterbatasan lahan, urbanisasi, dan meningkatnya kebutuhan terhadap lahan terbangun (Tiando et al., 2021; Zoysa et al., 2025). Kelurahan Tambakrejo, Kecamatan Gayamsari, Kota Semarang, sebagai bagian dari kawasan pesisir Kota Semarang menghadapi keterbatasan pemanfaatan ruang akibat risiko tinggi terhadap banjir dan rob (Pigawati et al., 2023; Sidiq et al., 2024) sehingga diperlukan alternatif penghijauan yang sesuai untuk lahan terbatas.

Pada kawasan dengan ruang yang terbatas, pemanfaatan lahan dan bidang vertikal untuk penghijauan dapat menjadi bagian dari solusi berbasis alam yang mendukung pengelolaan ruang hijau, efisiensi sumber daya, dan peningkatan kualitas lingkungan permukiman (Artmann & Sartison, 2018; Dominici et al., 2022). Upaya tersebut perlu dipadukan dengan pengelolaan sampah yang bertanggung jawab dan partisipasi aktif masyarakat karena persepsi, pengetahuan, dan keterlibatan komunitas merupakan unsur penting dalam keberlanjutan pengelolaan lingkungan pesisir (Herdiansyah et al., 2021). Dengan demikian, pembangunan berkelanjutan di permukiman pesisir perlu diarahkan pada upaya yang mengintegrasikan pemanfaatan ruang terbatas, penghijauan lingkungan, penggunaan kembali material, efisiensi sumber daya, dan partisipasi masyarakat (Tate et al., 2024).

Halaman rumah yang terbatas dan digunakan untuk berbagai kebutuhan domestik membuat penanaman secara horizontal sulit dikembangkan. Masyarakat karena itu memerlukan alternatif kegiatan menanam yang ringkas, mudah diterapkan, dan menggunakan bahan yang tersedia di lingkungan sekitar. Pemanfaatan ruang secara produktif melalui pertanian perkotaan dapat memperluas fungsi lingkungan permukiman sekaligus mendekatkan warga pada praktik pengelolaan ruang hijau (Artmann & Sartison, 2018; Payen et al., 2022). Dalam kondisi lahan permukiman yang terbatas, *vertical garden* menjadi alternatif

penghijauan yang dapat diterapkan melalui desain sederhana, berbiaya relatif rendah, dan melibatkan masyarakat dalam proses pembuatan maupun pemeliharannya (Dominici et al., 2022).

Vertical garden merupakan sistem penghijauan yang menopang tanaman agar tumbuh secara vertikal pada atau di sepanjang suatu permukaan, seperti dinding, fasad, pagar, maupun struktur penyangga (Irga et al., 2023). Sistem penghijauan vertikal memiliki tingkat kompleksitas yang beragam, mulai dari model sederhana berbasis pot atau wadah daur ulang hingga *living wall modular* yang dilengkapi media tanam serta sistem irigasi (Dominici et al., 2022; Manso & Castro-Gomes, 2015). Perbedaan rancangan, bahan dan komponen, media tanam, jenis tanaman, sistem irigasi dan drainase, serta kebutuhan pemeliharaan memengaruhi kesesuaian setiap model *vertical garden* dengan kebutuhan pengguna dan kondisi lokasi (Dominici et al., 2022; Senalankadhikara et al., 2024). Untuk kegiatan edukasi masyarakat, model sederhana lebih relevan karena dapat diamati, dibuat, dipindahkan, dan diperbaiki secara mandiri. Walaupun sederhana, unit tetap harus memenuhi prinsip dasar berupa wadah yang aman, drainase memadai, pengikat yang kuat, pencahayaan cukup, dan akses penyiraman yang mudah.

Dalam sistem *vertical garden* sederhana, penggunaan botol plastik bekas dapat digunakan (Sutopo et al., 2021). Penggunaan botol plastik perlu memperhatikan kekuatan wadah dan struktur penyangga, ketersediaan lubang drainase, serta kemudahan pemeliharaan agar instalasi dapat digunakan dengan aman (Dominici et al., 2022). Botol plastik bekas mudah diperoleh dari aktivitas rumah tangga dan dapat digunakan kembali sebagai wadah tanam sebelum menjadi sampah. Penggunaan kembali botol plastik sebagai wadah tanam juga dapat memperpanjang masa guna material dan menjadi bentuk sederhana penerapan prinsip ekonomi sirkular dalam mengurangi timbunan sampah plastik (Ajaj et al., 2022). Pemanfaatan botol plastik bekas dapat mengurangi kebutuhan pembelian pot baru sekaligus menjadi contoh penerapan penggunaan kembali material secara lebih bertanggung jawab. Botol yang digunakan sebaiknya berasal dari kemasan pangan atau minuman, dicuci hingga bersih, dan tidak pernah digunakan untuk menyimpan pestisida maupun bahan kimia berbahaya karena residu pada kemasan tersebut dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan dan lingkungan (Huici et al., 2017). Selain itu, tepi hasil potongan perlu dirapikan, sedangkan tali dan titik gantung harus diperiksa kekuatannya agar wadah tidak terlepas setelah diisi media tanam dan air.

Berdasarkan identifikasi awal melalui observasi dan diskusi bersama mitra yaitu kelompok pengolahan hasil pesisir dan mangrove “Merah Delima”, pemanfaatan botol plastik bekas sebagai wadah tanam vertikal untuk wilayah pesisir belum dilakukan secara terstruktur,

sementara pengetahuan mengenai keamanan wadah, drainase, pemilihan tanaman, kekuatan pengikat, dan penempatan instalasi masih perlu diperkuat. Demikian pula meskipun pemanfaatan botol plastik untuk taman gantung telah diterapkan pada sejumlah kegiatan pengabdian, edukasi yang mengintegrasikan keamanan wadah, karakteristik lingkungan pesisir, pemilihan model adaptif, dan praktik pembuatan model gantung untuk permukiman pesisir masih terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya kegiatan edukasi yang tidak hanya memberikan informasi, tetapi juga membekali peserta dengan keterampilan membuat model *vertical garden* yang sederhana dan sesuai dengan kondisi permukiman pesisir. Berdasarkan hal tersebut kegiatan ini memadukan edukasi konseptual dan praktik terbimbing dengan menempatkan kondisi pesisir sebagai dasar pemilihan model *vertical garden*.

Berdasarkan uraian di atas, perubahan yang diharapkan dari kegiatan ini meliputi meningkatnya pemahaman peserta mengenai penghijauan ruang terbatas dan penggunaan kembali botol plastik, terbentuknya keterampilan dasar dalam membuat model *vertical garden* yang aman, serta tumbuhnya kesiapan peserta untuk menerapkannya di lingkungan rumah. Perubahan tersebut diharapkan menjadi langkah awal dalam mendorong partisipasi masyarakat untuk mengelola ruang dan material secara lebih bertanggung jawab guna mendukung pembangunan berkelanjutan di permukiman pesisir.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan memberikan pemahaman awal mengenai *vertical garden* berbahan botol plastik bekas serta memberikan pengalaman langsung dalam membuat prototipe model *vertical garden* gantung dan tumbuhnya kesiapan peserta untuk menerapkannya di lingkungan rumah untuk mendukung pembangunan berkelanjutan di permukiman pesisir kelurahan Tambakrejo.

2. METODE

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Kelurahan Tambakrejo, Kota Semarang. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan analisis kebutuhan mitra untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi masyarakat, khususnya keterbatasan ruang tanam, risiko genangan rob, serta belum optimalnya pemanfaatan botol plastik bekas di lingkungan permukiman pesisir. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, tim pengabdian menyusun program edukasi *vertical garden* berbahan botol plastik bekas yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan kelompok pengolahan hasil pesisir dan mangrove “Merah Delima”. Kelompok Merah Delima dipilih sebagai mitra karena anggotanya tinggal di kawasan permukiman yang menghadapi keterbatasan ruang dan risiko rob serta memiliki peran dalam pengelolaan lingkungan rumah tangga. Tim pelaksana terdiri atas dosen dan mahasiswa

Program Studi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Semarang. Peserta berjumlah 18 orang yang terdiri atas pengurus dan anggota kelompok Merah Delima, pada Gambar 1.



Gambar 1. Tim pengabdian masyarakat dan peserta (Sumber: dokumentasi tim pengabdian)

Selanjutnya pelaksanaan menggunakan pendekatan *Participatory Learning and Action* (PLA) Napier, A., & Simister, N. (2017) adalah pendekatan pembelajaran dan tindakan partisipatif yang melibatkan masyarakat secara aktif dalam tahap edukasi teori, demonstrasi, praktik kelompok terbimbing, evaluasi, dan refleksi. Dalam kegiatan ini pendekatan PLA diterapkan dengan melibatkan peserta dalam mengidentifikasi kebutuhan penghijauan, mendiskusikan model *vertical garden* yang sesuai dengan kondisi rumah, mengikuti praktik pembuatan prototipe, mengevaluasi hasil, serta merefleksikan kendala dan rencana penerapannya di lingkungan rumah masing-masing.

Tahap teori dilaksanakan melalui presentasi interaktif yang dipadukan dengan contoh visual, sesi tanya jawab, dan diskusi klasikal. Materi yang diberikan mencakup alasan penerapan *vertical garden* di wilayah pesisir, pengertian dan manfaatnya, serta berbagai model yang memanfaatkan botol plastik bekas. Peserta juga memperoleh penjelasan mengenai aspek keamanan, pemeliharaan instalasi, dan kontribusi *vertical garden* terhadap pembangunan berkelanjutan.

Tahap praktik pembuatan model *vertical garden* diawali dengan demonstrasi oleh tim pengabdian, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan model *vertical garden* secara berkelompok dan pendampingan oleh tim pengabdian. Bahan utama berupa botol plastik bekas yang telah dibersihkan dan tali pengikat. Alat yang digunakan meliputi spidol, gunting, dan cutter. Tahapan kerja mencakup pemilihan botol yang aman, penentuan bukaan tanam, pembuatan lubang drainase dan jalur tali, perapian tepi potongan, pemasangan tali, penyusunan beberapa botol secara vertikal, dan pemeriksaan akhir.

Tahap Evaluasi dilakukan pada sesi teori dan praktik. Evaluasi pengetahuan menggunakan 12 pertanyaan lisan mengenai konsep *vertical garden* yang produktif, adaptif, dan berkelanjutan di wilayah pesisir. Respons peserta didokumentasikan melalui catatan

lapangan dan lembar observasi oleh delapan mahasiswa sebagai observer. Data dikategorikan berdasarkan kriteria pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Pemahaman Peserta Berdasarkan Respons Lisan

Kategori	Kriteria
Sangat memahami	Sebagian besar peserta mampu memberikan jawaban yang benar dan sesuai dengan materi tanpa arahan atau pengingat dari fasilitator.
Memahami	Sebagian besar peserta mampu memberikan jawaban yang benar setelah memperoleh pengingat, pertanyaan penuntun, atau klarifikasi singkat yang tidak langsung memberikan jawaban.
Belum memahami	Sebagian besar peserta belum mampu memberikan jawaban yang benar meskipun telah diberikan pengingat atau pertanyaan penuntun sehingga materi perlu dijelaskan kembali.

Tabel 1 adalah kriteria pemahaman peserta dikembangkan berdasarkan prinsip asesmen formatif informal, yaitu mengajukan pertanyaan, mengamati dan menafsirkan respons peserta, serta menggunakan informasi tersebut untuk menentukan kebutuhan pemberian pengingat atau penjelasan ulang (Ruiz-Primo & Furtak, 2007; Black & Wiliam, 2009). Pertanyaan lisan digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai pengetahuan aktual peserta dan mengidentifikasi bagian materi yang masih memerlukan penguatan (Milawati et al., 2021). Berdasarkan tingkat kemandirian peserta dalam menjawab pertanyaan, respons dikategorikan menjadi sangat memahami, memahami, dan belum memahami. Evaluasi keterampilan praktik menggunakan lembar observasi dan catatan lapangan, sedangkan produk dideskripsikan menggunakan daftar periksa observasional. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan membandingkan catatan antarobserver dan menyepakati kategori akhir melalui diskusi tim.

Tahap refleksi dilakukan setelah seluruh rangkaian teori, praktik, dan evaluasi selesai. Tim pengabdian bersama peserta meninjau kembali meninjau kembali seluruh kegiatan yang telah dilaksanakan. Tahap refleksi dilakukan dengan tanya jawab dan diskusi klasikal.

3. HASIL

Hasil Sesi Teori

Tahap teori dimulai dengan persoalan yang dekat dengan kehidupan peserta, yaitu keterbatasan halaman, kebutuhan penghijauan dengan tanaman pangan atau obat, ketersediaan botol plastik bekas, serta kondisi pesisir yang panas, lembap, dan berisiko mengalami rob. Peserta diperkenalkan dengan karakteristik model *vertical garden* yang sesuai untuk wilayah pesisir, dan *vertical garden* bukan sebagai teknologi sukar dan mahal.

Penyampaian materi berlangsung dalam suasana informal ditunjukkan pada Gambar 2, sehingga peserta dapat memperhatikan presentasi dengan jelas sekaligus mengamati berbagai macam contoh yang diberikan.



Gambar 2. Pemberian materi *vertical garden* untuk lahan terbatas di wilayah pesisir

Sumber: dokumentasi tim pengabdian

Penyampaian materi disertai tanya jawab dan diskusi klasikal agar peserta dapat mengaitkan informasi dengan kondisi rumah masing-masing. Interaksi peserta tampak dari pertanyaan mengenai bentuk model *vertical garden*, jenis tanaman yang sesuai, dan cara menjaga susunan botol agar stabil. Pertanyaan tersebut menunjukkan bahwa peserta mulai menghubungkan materi dengan keputusan praktis yang mungkin dihadapi ketika menerapkannya di rumah.

Hasil Sesi Praktik

Praktik pembuatan model *vertical garden* menerjemahkan materi ke dalam keterampilan pembuatan model *vertical garden*. Tahapan keterampilan pembuatan model *vertical garden* secara berurutan yaitu peserta memeriksa kebersihan dan kekuatan botol, menentukan bukaan tanam, membuat lubang drainase dan jalur tali, merapikan tepi potongan, memasang tali pada kedua sisi, dan menyusun botol secara vertikal dan pemeriksaan akhir. Setelah demonstrasi oleh tim pengabdian, setiap kelompok membuat model *vertical garden* dengan pendampingan tim, Gambar 3.



Gambar 3. Praktik dan pendampingan pembuatan prototipe *vertical garden* dari botol plastik bekas

Sumber: dokumentasi tim pengabdian

Gambar 3 menunjukkan tim memberikan pendampingan terutama diberikan pada proses pemotongan, penyamaan panjang tali, dan pengaturan keseimbangan rangkaian dan koreksi pada bagian yang sulit, sedangkan peserta tetap menjadi pelaksana utama. Lima kelompok berhasil menyelesaikan model gantung yang masing-masing tersusun atas tiga sampai empat botol. Produk hasil praktik berupa botol secara horizontal dan dihubungkan dengan tali hingga membentuk beberapa tingkat, tampak pada Gambar 4.



Gambar 4. Model gantung hasil praktik peserta

Sumber: dokumentasi tim pengabdian

Gambar 4 menunjukkan bahwa rangkaian dapat diangkat dan dipertahankan dalam posisi relatif seimbang. Produk tersebut merupakan prototipe yang menunjukkan bahwa botol plastik bekas dapat diolah menjadi model *vertical garden* dengan peralatan sederhana. Selama kegiatan praktik terbimbing ditemukan beberapa hal ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Temuan Pada Kegiatan Praktik

Aspek yang diamati	Temuan
Urutan kerja	Seluruh kelompok mengikuti enam tahap dengan pendampingan.
Kesulitan utama	Pemotongan botol, penyamaan panjang tali, dan menjaga keseimbangan.
Penyelesaian produk	Lima kelompok menyelesaikan model.
Produk yang dihasilkan	Model gantung dengan tiga sampai empat botol.

Tabel 2 menunjukkan peserta dapat melakukan praktik pembuatan prototipe model *vertical garden* sampai terbentuk produk tanpa kendala yang berarti. Selain model gantung yang dipraktikkan, peserta diperkenalkan juga pada alternatif rancangan melalui ilustrasi konseptual. Ilustrasi digunakan untuk memperluas pengetahuan peserta berdasarkan bentuk, susunan botol, kondisi ruang, kekuatan penyangga, akses cahaya, dan kemudahan perawatan.

Model yang dimaksud antara lain rak botol berdiri tahan rob, botol gantung di teras, pagar hijau botol.

Hasil Evaluasi

Evaluasi sesi teori menunjukkan bahwa pemahaman peserta pada enam topik berada dalam kategori memahami hingga sangat memahami, ditunjukkan pada Tabel 3. Kategori tersebut menggambarkan respons lisan kelompok selama kegiatan dan tidak diperlakukan sebagai skor kompetensi individual namun menggambarkan kondisi secara klasikal.

Tabel 3. Pemahaman Materi Berdasarkan Topik

No.	Topik materi edukasi	Hasil (kategori)
1	Permasalahan lingkungan pesisir	Sangat memahami
2	Konsep <i>vertical garden</i> yang produktif dan adaptif di wilayah pesisir	Memahami
3	Tujuan, manfaat, dan keterbatasan	Sangat memahami
4	Pemanfaatan botol plastik bekas	Sangat memahami
5	Media dan tanaman	Memahami
6	Penempatan dan perawatan dasar	Memahami

Berdasarkan Tabel 3 dapat dikatakan bahwa sesi teori dengan enam topik materi edukasi dapat dipahami oleh semua peserta. Hal ini dibuktikan dengan hasil kategori dari memahami sampai sangat memahami.

Evaluasi praktik meliputi keterampilan kerja dan produk disajikan di Tabel 4.

Tabel 4. Keterampilan Peserta dan Produk yang Dihasilkan

Tahap praktik	Aktivitas peserta	Keluaran langsung yang diamati
Pemilihan bahan	Memilih dan membersihkan botol plastik bekas.	Wadah bersih dan tidak berasal dari kemasan berbahaya.
Pembuatan bukaan	Menandai dan memotong bagian botol untuk ruang tanam.	Bukaan cukup lebar dan tepi dapat dirapikan.
Pembuatan lubang	Membuat lubang drainase dan jalur tali.	Air dapat keluar dan tali dapat dipasang.
Pemasangan tali	Mengikat botol pada dua sisi secara seimbang.	Wadah dapat digantung dalam posisi relatif seimbang.
Penyusunan vertikal	Mengatur beberapa botol dalam satu rangkaian.	Terbentuk model bertingkat yang dapat diamati dan dipindahkan.
Pemeriksaan akhir	Memeriksa ikatan, kerapian, dan keamanan.	Model siap digunakan sebagai prototipe <i>vertical garden model gantung berbahan botol plastik bekas bertingkat</i> yang adaptif di permukiman pesisir.

Tabel 4 menunjukkan keterampilan peserta pada tahapan praktik dan berhasil membuat produk berupa prototipe *vertical garden* model gantung berbahan botol plastik bekas bertingkat yang adaptif di permukiman pesisir.

Refleksi

Tahap refleksi dilakukan setelah seluruh rangkaian teori, praktik, dan evaluasi selesai. Tim pengabdian bersama peserta meninjau kembali materi yang telah dipelajari, tahapan pembuatan model *vertical garden*, kesulitan yang ditemukan selama praktik, serta kesesuaian model dengan kondisi rumah di wilayah pesisir. Peserta juga diberi kesempatan menyampaikan tanggapan, kendala, dan rencana penerapan model di lingkungan rumah masing-masing. Hasil refleksi digunakan untuk merumuskan tindak lanjut berupa perbaikan keamanan dan kestabilan model, pemilihan tanaman yang sesuai, serta perlunya pendampingan dan pemantauan penerapan *vertical garden* pada kegiatan berikutnya. Hasil refleksi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Refleksi Peserta terhadap Kegiatan Pembuatan Prototipe *Vertical Garden*

No.	Aspek refleksi	Ringkasan refleksi peserta
1	Tanggapan terhadap kegiatan	Peserta menilai kegiatan menarik, mudah diikuti, dan bermanfaat karena memberikan pengetahuan serta pengalaman langsung dalam memanfaatkan botol plastik bekas sebagai wadah tanam pada lahan terbatas yang adaptif untuk permukiman pesisir. Demonstrasi dan praktik terbimbing membantu peserta memahami tahapan pembuatan prototipe <i>vertical garden</i> adaptif untuk permukiman pesisir.
2	Kendala yang dihadapi	Kendala yang disampaikan terutama berkaitan dengan proses memotong botol secara rapi dan aman, menyamakan panjang tali, menjaga keseimbangan rangkaian, serta menentukan lokasi pemasangan yang memperoleh cahaya cukup dan mudah dijangkau untuk penyiraman.
3	Rencana penerapan di lingkungan rumah	Peserta berencana mengumpulkan botol plastik bekas dari rumah tangga, membuat rangkaian <i>vertical garden</i> sederhana pada pagar atau dinding yang tersedia, serta menanam tanaman sayur, obat, atau tanaman hias yang sesuai dengan ukuran wadah dan kondisi lingkungan rumah. Peserta juga akan memperhatikan kebersihan botol, drainase, kekuatan tali, pencahayaan, dan kemudahan perawatan.

Tabel 5 menunjukkan pada tahap refleksi dapat mengungkap salah satu tujuan kegiatan pengabdian ini tercapai yaitu tumbuhnya kesiapan peserta untuk menerapkan keterampilan tersebut di lingkungan rumah.

4. DISKUSI

Kekuatan kegiatan terletak pada kesinambungan antara materi dan praktik. Peserta terlebih dahulu memperoleh alasan mengenai pemilihan wadah aman, kebutuhan drainase, dan kekuatan pengikat, kemudian menerapkannya pada botol yang dikerjakan. Pengalaman konkret membuat istilah teknis lebih mudah dikaitkan dengan tindakan. Pendampingan juga memungkinkan kesalahan pada pemotongan, pengikatan, dan keseimbangan dikoreksi sebelum menjadi produk yang tidak aman. Secara pedagogis, proses tersebut sesuai dengan

pembelajaran berbasis pengalaman, yaitu konsep dipahami melalui pengalaman konkret, pengamatan, refleksi, dan penerapan kembali. Kolb (2015) menjelaskan bahwa pengalaman akan menjadi sumber belajar ketika peserta mengolah dan menerapkannya dalam tindakan. Praktik yang sepenuhnya tidak terbimbing juga kurang sesuai bagi peserta pemula karena prosedur baru memerlukan contoh, arahan, dan umpan balik sampai terbentuk pemahaman awal yang memadai (Kirschner & Clark, 2006).

Metode tersebut memiliki kesamaan dengan pengabdian Sutopo et al. (2021) dan Fidiyani et al. (2023), yang memadukan penyampaian materi, demonstrasi, praktik langsung, pendampingan, dan evaluasi. Perbedaannya terletak pada mitra dan konteks. Sutopo et al. (2021) menekankan pemanfaatan botol plastik sebagai taman gantung pada permukiman perkotaan, sedangkan Fidiyani et al. (2023) memanfaatkan botol plastik untuk pelatihan hidroponik. Kegiatan di Tambakrejo secara khusus menempatkan kelompok wanita nelayan dan kerentanan permukiman pesisir sebagai dasar pemilihan materi dan model. Kesamaan juga terlihat pada kegiatan Lestari et al. (2022), yang menggunakan pendekatan *rapid rural appraisal* dan *participatory learning and action* melalui pemaparan materi, demonstrasi, praktik langsung, pendampingan, serta evaluasi. Dengan demikian, ketiga kegiatan menempatkan peserta sebagai pelaksana utama dan menggunakan pendampingan untuk menjembatani materi konseptual dengan keterampilan teknis.

Kontribusi khusus kegiatan ini terletak pada kontekstualisasi prinsip *vertical garden* berdasarkan kondisi permukiman pesisir. Edukasi tidak hanya mengenalkan penggunaan kembali botol plastik, tetapi juga menghubungkan desain model dengan kebutuhan adaptasi terhadap rob, kelembapan tinggi, paparan udara laut, keterbatasan halaman, ventilasi rumah, dan keamanan jalur warga. Tambakrejo memiliki risiko tinggi terhadap banjir dan rob sehingga penguatan kemampuan masyarakat untuk beradaptasi merupakan bagian penting dalam pengembangan wilayah tersebut (Sidiq et al., 2024). Konteks tersebut berimplikasi pada kriteria desain yang berbeda dari model gantung biasa. Model struktur ringan dan mudah dipindahkan; ditempatkan lebih tinggi dari area yang sering tergenang; memiliki drainase memadai; tidak menutup ventilasi lingkungan rumah; dan menggunakan pengikat yang mampu menahan berat wadah, media basah, maupun tanaman. Dalam kegiatan ini, karakteristik tersebut masih diperkenalkan sebagai prinsip rancangan dan belum diuji melalui pemasangan serta pemantauan di rumah peserta. Karena itu, kontribusi artikel dinyatakan sebagai edukasi mengenai rancangan adaptif pesisir, bukan bukti bahwa produk yang dihasilkan telah tahan terhadap rob, salinitas, atau paparan lingkungan dalam jangka panjang.

Praktik dengan pendampingan membantu peserta karena pembuatan model *vertical garden* melibatkan keputusan teknis yang tidak mudah dikuasai melalui penjelasan lisan saja. Demonstrasi memberi contoh prosedur yang dapat diamati, sedangkan koreksi langsung membantu peserta menyelesaikan kesulitan tanpa mengurangi perannya sebagai pelaksana utama. Hasil ini sejalan dengan kegiatan pengabdian yang menempatkan *vertical garden* sebagai media edukasi lingkungan berbasis pengalaman (Indriani et al., 2020; Sutopo et al., 2021).

Kontribusi kegiatan terhadap pembangunan berkelanjutan terutama berada pada edukasi lingkungan, penggunaan kembali material berupa botol plastik bekas, pemanfaatan ruang terbatas untuk penghijauan, dan partisipasi masyarakat. Botol bekas memperoleh fungsi baru sebagai wadah tanam, sedangkan peserta memperoleh pengalaman memilih dan merakit model secara aman. Kontribusi tersebut merupakan capaian awal; produktivitas tanaman dan keberlanjutan penggunaan belum dapat dibuktikan karena kegiatan berhenti pada tahap pembuatan prototipe.

Implikasi bagi program berikutnya adalah perlunya bergerak dari keluaran berupa pemahaman awal dan prototipe menuju penerapan di rumah peserta. Evaluasi dapat dilengkapi dengan tes retensi, daftar periksa keterampilan individual, dan budidaya mencakup jenis tanaman, komposisi media, kualitas dan sumber air, frekuensi penyiraman, persentase tanaman hidup, hasil panen, kerusakan botol, kekuatan tali, serta kestabilan instalasi setelah rob atau cuaca ekstrem.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan edukasi pembuatan prototipe *vertical garden* berbahan botol plastik bekas di Kelurahan Tambakrejo diikuti oleh 18 peserta dan dilaksanakan melalui teori, demonstrasi, praktik kelompok terbimbing (melalui pendampingan), evaluasi kualitatif dan refleksi. Berdasarkan observasi dan catatan lapangan diketahui pemahaman peserta pada enam topik di sesi teori berada pada kategori memahami hingga sangat memahami. Lima kelompok terampil mengikuti tahapan pembuatan dan menghasilkan model prototipe model tali gantung yang masing-masing tersusun atas tiga sampai empat botol yang sesuai dengan kriteria adaptif di permukiman pesisir dengan resiko banjir dan rob. Kegiatan memberikan pemahaman awal, pengalaman praktik langsung, dan menghasilkan produk prototipe *vertical garden* berbahan botol plastik bekas untuk penghijauan ruang terbatas di permukiman pesisir dan tumbuhnya kesiapan peserta untuk menerapkannya di lingkungan rumah. Kontribusinya terhadap pembangunan berkelanjutan berada pada edukasi lingkungan, penggunaan kembali material

yang tidak terpakai berupa botol plastik bekas, pemanfaatan ruang terbatas untuk penghijauan dan tumbuhnya kesiapan peserta untuk menerapkan model tersebut di lingkungan rumah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada perangkat Kelurahan Tambakrejo, pengurus dan anggota kelompok wanita pecinta lingkungan Merah Delima, mahasiswa pendamping, serta seluruh pihak yang membantu penyediaan tempat, bahan, peralatan, dan dokumentasi kegiatan.

DAFTAR REFERENSI

- Ajaj, R., Abu Jadayil, W., Anver, H., & Aqil, E. (2022). A revision for the different reuses of polyethylene terephthalate (PET) water bottles. *Sustainability*, 14(8), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su14084583>
- Artmann, M., & Sartison, K. (2018). The role of urban agriculture as a nature-based solution: A review for developing a systemic assessment framework. *Sustainability*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/su10061937>
- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5–31. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>
- Dominici, L., Comino, E., Torpy, F., & Irga, P. (2022). Vertical greening systems: A critical comparison of do-it-yourself designs. *Plants*, 11(23), 1–19. <https://doi.org/10.3390/plants1123230>
- Fidiyani, R., Baroroh, L., Lestari, A. W., Safitri, A. N., & Novyta, D. (2023). Pemberdayaan ibu rumah tangga melalui pelatihan budidaya hidroponik sayur selada dengan pemanfaatan limbah botol plastik. *Jurnal Bina Desa*, 4(2), 235–240. <https://doi.org/10.15294/jbd.v4i2.32494>
- Herdiansyah, H., Saiya, H. G., Afkarina, K. I. I., & Indra, T. L. (2021). Coastal community perspective, waste density, and spatial area toward sustainable waste management (Case study: Ambon Bay, Indonesia). *Sustainability*, 13(19). <https://doi.org/10.3390/su131910947>
- Huici, O., Skovgaard, M., Condarco, G., Jørs, E., & Jensen, O. C. (2017). Management of empty pesticide containers—A study of practices in Santa Cruz, Bolivia. *Environmental Health Insights*, 11. <https://doi.org/10.1177/1178630217716917>
- Indriani, H., Nisa Rafida, A., Khasanah, M., & Handziko, R. C. (2020). Vertical garden sebagai solusi degradasi ruang terbuka hijau dan edukasi santri Wahid Hasyim Yogyakarta (Vertical garden as a green open space degradation solution and santri education the Islamic Boarding School Wahid Hasyim Yogyakarta). *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan*, 2020(1), 94–101. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpmmp>
- Irga, P. J., Torpy, F. R., Griffin, D., & Wilkinson, S. J. (2023). Vertical greening systems: A perspective on existing technologies and new design recommendation. *Sustainability*, 15(7). <https://doi.org/10.3390/su15076014>

- Kirschner, P. A., & Clark, R. E. (2006). Work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Learning*, 41(2), 75–86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*.
- Lestari, N., Samsuar, S., Rahman, K., Novitasari, E., Hambali, A., Sukainah, A., Putra, R. P., Mukhlis, A. M. A., & Hidayat, I. (2022). Optimalisasi fungsi lahan pekarangan pada permukiman wilayah pesisir melalui budidaya tanaman sayur-sayuran. *Abdi Techno*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.70124/abditechno.v2i1.576>
- Manso, M., & Castro-Gomes, J. (2015). Green wall systems: A review of their characteristics. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 863–871. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.203>
- Milawati, Saukah, A., Suharmanto, & Suryati, N. (2021). Characterizing Indonesian EFL teachers' questioning as informal formative assessment strategy. *Pegem Eğitimi ve Öğretim Dergisi*, 11(3), 112–124. <https://doi.org/10.14527/pegegog.2021.00>
- Payen, F. T., Evans, D. L., Falagán, N., Hardman, C. A., Kourmpetli, S., Liu, L., Marshall, R., Mead, B. R., & Davies, J. A. C. (2022). How much food can we grow in urban areas? Food production and crop yields of urban agriculture: A meta-analysis. *Earth's Future*, 10(8), 1–22. <https://doi.org/10.1029/2022EF002748>
- Pigawati, B., Yuliasuti, N., & Suryani, T. A. (2023). Land suitability for settlement development in Semarang coastal area. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1264(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1264/1/012032>
- Ruiz-Primo, M. A., & Furtak, E. M. (2007). Exploring teachers' informal formative assessment practices and students' understanding in the context of scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(1), 57–84. <https://doi.org/10.1002/tea.20163>
- Senalankadhikara, A., Kaluthanthri, P., & Udawattha, C. (2024). Vertical greenery systems in tropical climate: A review. *Journal of Real Estate Studies*, 21(1). <https://doi.org/10.31357/jres.v21i1.7244>
- Sidiq, W. A. B. N., Martuti, N. K. T., & Nugraha, S. B. (2024). Rintisan Kelurahan Tambakrejo tangguh bencana sebagai upaya mitigasi bencana Kota Semarang. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 832–841. <https://doi.org/10.31949/jb.v5i1.7084>
- Sutopo, Y., Rudyatmi, E., Tinov, N., & Yuliana, V. (2021). Pemanfaatan botol plastik bekas sebagai bahan pembuatan taman gantung. *Journal of Community Empowerment*, 1(2), 23–29. <https://doi.org/10.15294/jce.v1i2.53454>
- Tate, C., Wang, R., Akaraci, S., Burns, C., Garcia, L., Clarke, M., & Hunter, R. (2024). The contribution of urban green and blue spaces to the United Nation's Sustainable Development Goals: An evidence gap map. *Cities*, 145, 104706. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104706>
- Tiando, D. S., Hu, S., Fan, X., & Ali, M. R. (2021). Tropical coastal land-use and land cover changes impact on ecosystem service value during rapid urbanization of Benin, West Africa. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14). <https://doi.org/10.3390/ijerph18147416>
- Zoysa, R. S. de, Gemilang, M. S. C., Al-Haq, A. S., Rama, M., & Sari, A. A. (2025). Afterlives of reclamation: Coastal privatization, distanced dispossession, and more-than-human calcifications in Jakarta Bay. *Maritime Studies*, 24(3), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s40152-025-00443-y>