

**PEMANFAATAN PIPA BEKAS SEBAGAI POT BUNGA
RAMAH LINGKUNGAN UNTUK AREA KAMPUS**

***UTILIZATION OF USED PIPES AS ENVIRONMENTALLY
FRIENDLY FLOWER POTS FOR CAMPUS AREAS***

Aditya Zaid

Program Studi Teknologi Rekayasa Kontruksi Jalan dan Jembatan
Jl.A.Yani Kecamatan Seruyan Hilir Kabupaten Seruyan Kalimantan Tengah

Adityazaid212@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi pipa bekas sebagai bahan alternatif dalam pembuatan pot bunga ramah lingkungan. Pemanfaatan limbah pipa ini selain mendukung program daur ulang, juga memberikan nilai estetika pada area kampus. Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kualitatif dengan pengamatan langsung dan studi pustaka. Hasilnya menunjukkan bahwa pipa bekas PVC dan paralon memiliki kekuatan, ketahanan terhadap air, serta fleksibilitas bentuk, yang cocok untuk pot tanaman hias. Desain vertikal dan horizontal memberikan variasi fungsi dan visual menarik. Kesimpulannya, pot dari pipa bekas adalah solusi kreatif, ekonomis, dan ramah lingkungan.

Kata kunci: pot bunga, pipa bekas, limbah, taman, daur ulang, desain kreatif

ABSTRACT

This study aims to examine the potential of used pipes as an alternative material in the creation of environmentally friendly flower pots. The utilization of pipe waste not only supports recycling programs but also enhances the aesthetic value of home gardens. The method employed is a qualitative descriptive approach through direct observation and literature study. The results indicate that used PVC and polyvinyl (paralon) pipes possess strength, water resistance, and shape flexibility, making them suitable for ornamental plant pots. Vertical and horizontal designs offer functional variation and visually appealing forms. In conclusion, flower pots made from used pipes are a creative, economical, and eco-friendly solution.

Keywords: flower pots, used pipes, waste, garden, recycling, creative design.

PENDAHULUAN

Masalah limbah plastik telah menjadi isu global yang berdampak besar terhadap kelestarian lingkungan. Salah satu jenis limbah plastik yang sering diabaikan adalah pipa bekas dari proyek konstruksi atau renovasi bangunan. Limbah pipa yang terbuat dari PVC (polyvinyl chloride) atau paralon ini umumnya tidak mudah terurai secara alami dan dapat mencemari tanah serta air tanah jika dibuang sembarangan. Di sisi lain, estetika lingkungan kampus dan kebutuhan akan penghijauan juga semakin menjadi perhatian, terutama dalam menghadapi isu perubahan iklim dan pencemaran udara di wilayah urban. Sebagai respons terhadap dua permasalahan tersebut, ide pemanfaatan pipa bekas sebagai pot bunga muncul sebagai alternatif inovatif dan solutif. Tidak hanya meminimalisasi limbah plastik, tetapi juga mendorong kampus untuk tampil lebih hijau dan estetik. Konsep ini menyatukan prinsip ekonomi sirkular, kreativitas desain, dan semangat kolaboratif mahasiswa dalam proyek pengabdian masyarakat. Dengan memanfaatkan limbah menjadi produk bernilai guna dan nilai jual, kegiatan ini turut memperkuat peran institusi pendidikan sebagai agen perubahan yang mendorong terwujudnya kampus berkelanjutan (green campus). Adapun tujuan dilaksanakannya kegiatan ini adalah Limbah plastik menjadi salah satu pencemar utama lingkungan yang sulit terurai. Pipa PVC atau paralon termasuk dalam kategori plastik keras yang sering kali terbuang setelah pembangunan atau renovasi. Studi oleh Adizah et al. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan limbah botol plastik dapat dialihkan menjadi media tanam. Pendekatan ini bisa diperluas pada penggunaan pipa. Selain itu juga, Urban farming atau pertanian kota memanfaatkan lahan terbatas dengan teknologi hidroponik, akuaponik, dan penggunaan pot vertikal. Menurut Handriatni & Sajuri (2021), pemanfaatan vertikal farming dapat menjadi solusi untuk keterbatasan ruang di lingkungan urban.

LANDASAN TEORI

1. Konsep Reduce, Reuse, Recycle (3R)

Konsep Reduce, Reuse, Recycle, yang lebih dikenal dengan istilah 3R, merupakan prinsip dasar dalam pengelolaan sampah berkelanjutan yang telah diakui secara global. Tujuannya adalah untuk mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan dengan cara yang sederhana namun efektif. Konsep ini menekankan pentingnya perubahan perilaku manusia dalam mengonsumsi sumber daya, meminimalkan produksi limbah, serta memaksimalkan siklus pakai dari setiap material.

Reduce berarti mengurangi penggunaan bahan atau produk yang berpotensi menjadi sampah. Reuse atau penggunaan kembali, adalah tindakan memanfaatkan barang bekas yang masih layak pakai untuk fungsi yang sama atau fungsi baru yang berguna. Sementara itu, Recycle merujuk pada proses pengolahan limbah menjadi produk baru yang bermanfaat. Dalam konteks pembuatan pot bunga dari pipa bekas, prinsip yang paling relevan adalah reuse, karena pipa bekas tidak dihancurkan terlebih dahulu, tetapi langsung dimodifikasi untuk kegunaan baru sebagai wadah tanaman.

Penerapan reuse dalam kegiatan ini memiliki dampak positif yang nyata. Selain mengurangi volume sampah pipa plastik yang berpotensi mencemari lingkungan, kegiatan ini juga menunjukkan bahwa barang-barang sisa konstruksi atau limbah rumah tangga dapat diberdayakan kembali. Melalui pendekatan reuse, proses produksi baru yang membutuhkan energi, bahan mentah, dan transportasi dapat ditekan, sehingga turut membantu mengurangi jejak karbon. Lebih lanjut, pendekatan ini juga memiliki nilai edukatif, karena mengajarkan pentingnya kreativitas dalam menyikapi masalah lingkungan.

Dalam konteks institusi pendidikan seperti kampus, penerapan prinsip 3R khususnya reuse menjadi contoh nyata dari pembelajaran berbasis aksi (*action-based learning*), di mana mahasiswa dan civitas akademika tidak hanya memahami teori lingkungan, tetapi juga menerapkannya dalam kehidupan nyata. Oleh karena itu, program seperti pemanfaatan pipa bekas sebagai pot bunga bukan hanya ramah lingkungan, tetapi juga memperkuat budaya sadar lingkungan di kalangan akademisi.

2. Estetika dalam Lanskap Kampus

Estetika lanskap adalah bagian penting dalam perancangan dan pengelolaan ruang terbuka, terutama di lingkungan pendidikan seperti kampus. Ruang terbuka hijau yang dirancang dengan baik mampu menciptakan suasana belajar yang nyaman, menstimulasi kreativitas, serta meningkatkan kesejahteraan psikologis civitas akademika. Salah satu unsur yang berperan besar dalam pembentukan estetika lanskap adalah elemen taman, termasuk penggunaan pot tanaman.

Penggunaan pot bunga dari bahan daur ulang, seperti pipa bekas, memberikan nilai tambah tersendiri terhadap keindahan dan identitas visual kampus. Alih-alih menggunakan pot standar dari bahan keramik atau plastik baru, pipa bekas menawarkan estetika unik yang menggabungkan nuansa industrial dan kreativitas desain. Pot-pot ini dapat dibentuk dan dihias sesuai tema taman, dicat dengan warna-warna cerah, atau dipadukan dengan unsur

seni rupa seperti mural dan kaligrafi lingkungan. Hal ini menciptakan daya tarik visual yang kuat dan membedakan kampus dari institusi lain.

Lebih dari sekadar memperindah, lanskap yang ramah lingkungan dengan elemen daur ulang juga mencerminkan nilai-nilai keberlanjutan (sustainability) yang dijunjung oleh institusi pendidikan. Kampus yang menerapkan prinsip ekologi dalam desain lanskapnya akan memberi kesan bahwa mereka serius dalam mendukung pembangunan berkelanjutan, tidak hanya dalam teori tetapi juga dalam praktik nyata. Estetika pun tidak hanya dilihat dari segi keindahan fisik, tetapi juga dari makna dan pesan yang ingin disampaikan.

Dengan demikian, integrasi pot dari pipa bekas ke dalam desain lanskap kampus tidak hanya memperkaya visual ruang, tetapi juga membentuk citra institusi yang kreatif, peduli lingkungan, dan mendukung inovasi dalam pemanfaatan limbah. Ini sekaligus menjadi sarana edukasi visual bagi pengunjung dan mahasiswa untuk lebih peduli terhadap pentingnya menjaga lingkungan sejak dari ruang tempat mereka belajar dan berkembang.

DESAIN DAN MODEL POT

Dalam pemanfaatan pipa bekas sebagai pot bunga, desain menjadi aspek penting yang tidak hanya mempertimbangkan estetika, tetapi juga efisiensi ruang, kemudahan perawatan, dan kesesuaian dengan jenis tanaman yang akan ditanam. Berdasarkan orientasi dan fungsi penempatannya, desain pot dibagi menjadi dua jenis utama, yaitu pot vertikal dan pot horizontal.

1. Desain Pot Vertikal

Pot vertikal merupakan solusi ideal bagi area yang memiliki keterbatasan lahan, seperti pagar, dinding bangunan, atau ruang sempit di area kampus. Model ini disusun secara memanjang ke atas dengan cara menempel pada media vertikal seperti dinding atau menggunakan kerangka dari besi ringan yang kuat namun mudah dipindahkan. Pipa PVC dibelah sebagian dan diberi lubang tanam pada sisinya, kemudian diatur berjajar secara simetris sehingga membentuk taman dinding (vertical garden) yang rapi dan menarik. Desain ini sangat cocok digunakan untuk menanam tanaman hias kecil seperti sirih gading, paku-pakuan, atau tanaman herbal yang tidak membutuhkan ruang akar besar. Selain hemat ruang, pot vertikal juga membantu menciptakan dinding hijau yang mampu menyaring debu dan memberikan efek pendinginan alami terhadap bangunan sekitarnya. Pot vertikal juga mudah dalam perawatan karena tanaman berada pada ketinggian yang mudah dijangkau.

2. Desain Pot Horizontal

tanah atau digantung secara horisontal menggunakan kawat, tali, atau rak gantung. Model ini lebih fleksibel dalam penggunaannya karena dapat dipindahkan sesuai kebutuhan pencahayaan tanaman. Pot horizontal dari pipa bekas dibuat dengan memotong bagian atas pipa, kemudian dilengkapi dengan lubang drainase di bagian bawah untuk mencegah genangan air. Desain ini cocok untuk menanam tanaman berbunga seperti bougenville, bunga kertas, atau tanaman rambat seperti morning glory dan ivy. Selain memberikan tampilan yang indah di sekitar taman kampus, pot horizontal juga dapat digunakan sebagai elemen pembatas alami di jalan setapak atau sebagai dekorasi gantung di teras

bangunan. Kombinasi warna cat pada pipa dan tanaman yang tumbuh subur akan memberikan nilai estetika tambahan yang menonjol.

ANALISIS EKONOMI

1. Biaya Produksi Komponen

Komponen	Harga
Pipa Bekas	Difasilitasi Kampus
Cat plitur	Difasilitasi Kampus
Ampalas	Rp 10.000,00
Gas Portable	Rp 40.000,00
Gerinda	Difasilitasi Kampus
Total	Rp 50.000,00
Rata-rata	Rp 25.000,00

2. Efisiensi Ekonomi

Jika dibandingkan dengan harga pot serupa di pasaran (Rp 50.000–70.000), maka pot dari pipa bekas lebih hemat hingga 60%.

DAMPAK LINGKUNGAN DAN SOSIAL

1. Lingkungan: Mengurangi timbunan limbah plastik.
2. Sosial: Memberikan edukasi kepada mahasiswa untuk berinovasi dalam pengelolaan sampah.
3. Kampus: Menjadi model pembelajaran langsung tentang daur ulang dan ekonomi kreatif.

KETERLIBATAN MAHASISWA

Sebagai bagian dari kegiatan KKN, mahasiswa dibagi dalam Tugas:

1. Tugas desain pot dan pengecatan
2. Tugas pemotongan dan perakitan
3. Tugas dokumentasi dan pelaporan

EVALUASI DAN REFLEKSI

Hasil evaluasi dari mahasiswa dan dosen pembimbing menunjukkan bahwa program ini:

1. Meningkatkan kesadaran ekologis
2. Mendorong kolaborasi antar program studi
3. Meningkatkan keterampilan teknis mahasiswa

PERBANDINGAN DENGAN MATERIAL POT LAINNYA

Pot bunga di pasaran umumnya terbuat dari plastik baru, keramik, tanah liat, atau semen. Masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Pot plastik mudah ditemukan namun cepat rusak dan tidak ramah lingkungan. Pot keramik estetik namun rapuh. Pot dari tanah liat cocok untuk tanaman tertentu, namun mudah retak dan memerlukan teknik khusus dalam pembuatannya.

Sebaliknya, pot dari pipa bekas memiliki beberapa keunggulan:

1. Tahan lama: Pipa PVC tahan cuaca, tidak mudah pecah, dan memiliki masa pakai yang lama.
2. Mudah dibentuk: Pipa bisa dipotong, dicat, dan dibor sesuai kebutuhan.
3. Ramah lingkungan: Berasal dari limbah yang tidak terurai, kini dimanfaatkan kembali.
4. Biaya rendah: Bahan baku bisa diperoleh secara gratis dari proyek bangunan atau donasi.

Dengan pertimbangan ini, pot dari pipa bekas menjadi solusi ekonomis dan ekologis yang unggul dalam jangka panjang, terutama untuk skala kecil seperti taman kampus atau rumah tangga.

METODE PENGOLAHAN DAN PEMBUATAN

Untuk menjamin hasil yang optimal, estetik, serta memiliki daya tahan yang lama terhadap cuaca dan lingkungan, proses pembuatan pot bunga dari pipa bekas dilakukan secara bertahap dengan metode yang sistematis dan terencana. Adapun tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

Pemilahan Pipa

Langkah awal yang sangat penting adalah melakukan pemilahan terhadap pipa-pipa bekas yang tersedia. Tidak semua pipa dapat langsung digunakan; hanya pipa yang masih dalam kondisi fisik baik yang layak untuk dijadikan pot bunga. Pipa yang dipilih sebaiknya tidak mengalami keretakan, pelapukan, atau deformasi. Idealnya, pipa berbahan PVC (Polyvinyl Chloride) berukuran diameter 4 sampai 6 inci digunakan karena memiliki kekuatan yang cukup, mudah dibentuk, dan tahan terhadap cuaca ekstrem. Selain itu, pemilahan juga dilakukan berdasarkan panjang pipa agar sesuai dengan desain pot yang akan dibuat.

1. Pembersihan dan Persiapan

Setelah proses pemilahan selesai, tahap selanjutnya adalah pembersihan. Pipa bekas biasanya memiliki kotoran, lumut, debu konstruksi, atau bahkan sisa-sisa cat lama. Untuk itu, pipa dicuci terlebih dahulu menggunakan air sabun dan disikat secara menyeluruh guna menghilangkan kotoran yang menempel. Setelah bersih, pipa dikeringkan di tempat teduh agar tidak terlalu kaku ketika akan dipotong. Selanjutnya, dilakukan proses pengamplasan pada permukaan luar pipa untuk menghilangkan lapisan mengkilap atau residu minyak dan untuk menciptakan permukaan kasar yang memudahkan cat menempel lebih sempurna pada tahap pewarnaan.

2. Pematangan

Pipa yang telah dibersihkan dan diampas kemudian dipotong sesuai desain pot yang diinginkan. Pematangan dilakukan dengan alat gerinda tangan atau gergaji mesin untuk menghasilkan potongan yang rapi dan presisi. Jika pot yang diinginkan berbentuk setengah lingkaran untuk model pot gantung, maka pipa dibelah secara memanjang. Sedangkan untuk pot vertikal yang biasanya digunakan untuk sistem taman vertikal (vertical garden), pipa dipotong sebagian dan dibuat lubang tanam di sisi-sisinya. Lubang-lubang tersebut akan menjadi tempat tanaman tumbuh. Pematangan harus dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari pecahnya pipa dan memastikan ukuran lubang sesuai dengan jenis tanaman yang akan ditanam.

3. Pewarnaan dan Finishing

Tahap berikutnya adalah pewarnaan yang bertujuan untuk memperindah tampilan pot sekaligus melindungi permukaan pipa dari cuaca, kelembaban, dan paparan sinar matahari langsung. Pewarnaan dilakukan menggunakan cat plitur atau cat semprot outdoor yang tahan terhadap air dan sinar UV. Warna yang digunakan dapat disesuaikan dengan tema taman atau area penempatan pot, sehingga menghasilkan kesan harmonis dan menarik. Setelah proses

pengecatan selesai, pot dikeringkan kembali agar lapisan cat benar-benar menempel dengan kuat. Finishing juga bisa ditambahkan dengan pelapis bening agar warna lebih awet dan tampilan lebih mengilap.

4. Pemasangan dan Penempatan

Langkah terakhir adalah pemasangan dan penempatan pot bunga sesuai dengan rencana desain lanskap kampus. Untuk model pot vertikal, biasanya pot disusun rapi pada rangka besi atau papan kayu dan dipasang pada dinding pagar kampus menggunakan paku atau baut. Model ini sangat cocok untuk area dengan ruang terbatas namun ingin menghadirkan kesan hijau. Sementara itu, pot horizontal dapat diletakkan secara mandiri di taman-taman kecil, di pinggir jalan setapak kampus, atau digantung pada teras dan kanopi yang teduh. Penempatan pot harus memperhatikan intensitas cahaya matahari dan curah hujan agar tanaman dapat tumbuh secara optimal serta pot tetap awet.

PENERAPAN DI KAMPUS

Program pemanfaatan pipa bekas sebagai pot bunga ramah lingkungan telah diterapkan secara nyata di lingkungan Politeknik Seruyan sebagai bagian dari kegiatan Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKN-T) yang berfokus pada pengembangan kawasan hijau dan penataan lanskap kampus yang berkelanjutan. Program ini tidak hanya bertujuan sebagai sarana penghijauan, tetapi juga sebagai bentuk edukasi dan penerapan langsung dari konsep reduce-reuse-recycle (3R) di lingkungan pendidikan. Penerapan pot dari pipa bekas dilakukan secara terintegrasi di beberapa titik strategis kampus yang dinilai memiliki potensi visual dan fungsional. Kegiatan ini dilaksanakan selama 1 (Satu) bulan yaitu dari tanggal 20 Januari sampai dengan tanggal 23 Februari 2025. Lokasi-lokasi ini dipilih berdasarkan kriteria seperti intensitas aktivitas mahasiswa, nilai edukatif, dan kebutuhan estetika area tersebut.

1. Di Area Akuaponik

Salah satu titik utama penerapan pot vertikal ini adalah di area akuaponik, yaitu zona khusus yang menjadi bagian dari program pertanian terpadu kampus. Area ini menjadi pusat budidaya ikan yang digabungkan dengan tanaman sebagai bentuk pemanfaatan lahan sempit secara produktif. Penambahan pot bunga dari pipa bekas di sekeliling kolam akuaponik tidak hanya mempercantik lingkungan sekitar, tetapi juga menambah keanekaragaman jenis tanaman yang ada. Pot digunakan untuk menanam tanaman hias maupun sayuran daun yang dapat tumbuh baik di lingkungan lembap seperti ini. Keberadaan pot ini juga menunjukkan sinergi antara pertanian air dan penghijauan berbasis daur ulang.

2. Di Samping Toilet

Lokasi kedua yang dipilih adalah area samping toilet kampus. Biasanya, area ini terkesan kurang menarik dan cenderung diabaikan dalam penataan lanskap. Oleh karena itu, dengan penambahan pot dari pipa bekas yang dicat cerah dan ditata secara vertikal, area ini diubah menjadi lebih bersih, asri, dan menyenangkan secara visual. Pot tersebut ditanami tanaman penyerap bau seperti lavender atau pandan wangi, yang berfungsi ganda sebagai elemen estetika sekaligus meningkatkan kenyamanan lingkungan. Penempatan pot di

dinding luar toilet juga menjadi strategi tepat untuk memanfaatkan ruang vertikal yang biasanya tidak digunakan.

3. Di sekitar tanaman rempah rempoh

Lokasi ketiga berada di sekitar area tanaman rempah-rempah, yang menjadi bagian dari kebun mini kampus. Pot vertikal digunakan untuk melengkapi tanaman yang telah ada, seperti serai, kunyit, jahe, dan daun mint. Dengan menggunakan pot vertikal, beberapa tanaman pelengkap seperti kemangi, selasih, atau daun bawang dapat ditanam dalam wadah yang tidak memakan banyak ruang. Hal ini membantu menciptakan zona pertanian kecil yang produktif dan tertata rapi. Selain itu, kehadiran pot bekas ini juga memberi kesan bahwa kampus mendukung pertanian mandiri berbasis lingkungan. Total pot yang diproduksi sebanyak 3 pot vertikal

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat melalui pemanfaatan pipa bekas sebagai pot bunga ramah lingkungan di lingkungan Politeknik Seruyan menunjukkan keberhasilan dari berbagai aspek, baik dari sisi teknis, edukatif, sosial, ekonomi, maupun lingkungan. Proyek ini tidak hanya menjadi solusi terhadap persoalan limbah plastik yang semakin meningkat, tetapi juga menjadi medium pembelajaran yang aplikatif dan inspiratif bagi mahasiswa.

Dari sisi teknis, pipa bekas terbukti memiliki karakteristik yang cocok untuk dijadikan pot bunga, seperti ketahanan terhadap air, sinar matahari, dan benturan fisik. Desain yang fleksibel—baik vertikal maupun horizontal—memberikan pilihan fungsional sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lingkungan kampus. Pot hasil daur ulang ini juga dapat diintegrasikan dengan sistem pertanian modern seperti hidroponik dan akuaponik, menjadikannya lebih dari sekadar elemen dekoratif, tetapi juga alat pendukung edukasi dan produksi pangan skala kecil.

Dari perspektif lingkungan, kegiatan ini turut serta dalam mengurangi beban tempat pembuangan akhir (TPA) dengan mengalihkan limbah plastik menjadi barang yang bernilai guna. Pot dari pipa bekas juga berkontribusi dalam pengurangan konsumsi pot plastik baru, yang dalam proses produksinya menghasilkan emisi karbon dan limbah industri. Hal ini sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan (sustainable development), khususnya pada aspek konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab.

Secara sosial dan edukatif, kegiatan ini menjadi sarana pembelajaran aktif bagi mahasiswa dalam hal kreativitas, kolaborasi tim, keterampilan teknik, dan kesadaran lingkungan. Mahasiswa tidak hanya belajar tentang desain dan teknis produksi, tetapi juga tentang pentingnya peran mereka sebagai agen perubahan di tengah masyarakat. Melalui kegiatan ini, nilai gotong royong, kepedulian sosial, dan semangat inovasi dapat ditumbuhkan secara nyata.

Secara ekonomi, program ini memberikan contoh nyata penerapan ekonomi sirkular dalam skala kecil. Pot dari pipa bekas yang diproduksi dalam kegiatan ini memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dengan biaya produksi yang sangat rendah. Hal ini membuka potensi bagi kegiatan kewirausahaan sosial berbasis daur ulang yang dapat dikembangkan lebih lanjut, baik oleh institusi maupun oleh masyarakat umum.

Kegiatan ini juga memiliki potensi untuk direplikasi di berbagai wilayah lain, terutama di lingkungan pendidikan, komunitas lokal, maupun perumahan.

Dengan pendekatan yang sederhana namun berdampak luas, pemanfaatan limbah pipa sebagai pot bunga menjadi praktik terbaik dalam upaya mengelola limbah sekaligus memperindah lingkungan.

Secara keseluruhan, kegiatan ini bukan hanya sebuah aksi simbolis semata, tetapi mencerminkan integrasi antara ilmu pengetahuan, teknologi terapan, kreativitas, dan semangat keberlanjutan. Oleh karena itu, sangat direkomendasikan agar kegiatan serupa dijadikan program tahunan yang terintegrasi dengan kurikulum kampus merdeka atau kegiatan pengabdian masyarakat lainnya. Dengan demikian, kontribusi institusi pendidikan terhadap lingkungan dan masyarakat dapat semakin nyata dan berkelanjutan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adizah, R., Fitriyani, R., & Rohmah, N. (2023). Pemanfaatan Botol Plastik Bekas sebagai Media Tanam pada Urban Farming di Lingkungan Perkotaan. *Jurnal Agroekoteknologi*, 11(1), 45–52.
- Handriatni, S. M., & Sajuri, S. (2021). Penerapan Konsep Vertikal Farming sebagai Solusi Urban Agriculture di Perkotaan Padat Penduduk. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 13(2), 91–100.
- Yulianto, A., & Ningsih, R. S. (2022). Pengaruh Daur Ulang Limbah Plastik Terhadap Lingkungan dan Potensi Ekonominya. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 19(1), 12–20.
- Prasetyo, D., & Maharani, D. (2023). Inovasi Produk Ramah Lingkungan Berbasis Limbah PVC dalam Meningkatkan Nilai Guna. *Jurnal Inovasi Teknologi*, 8(1), 25–32.
- Nugroho, E., & Wulandari, A. (2022). Pengembangan Lanskap Kampus Berkelanjutan Berbasis Konsep 3R (Reduce, Reuse, Recycle). *Jurnal Arsitektur dan Lingkungan*, 10(2), 58–67.
- Sari, M. D., & Hidayati, F. (2023). Pemberdayaan Limbah Rumah Tangga Melalui Kreativitas Mahasiswa dalam Program KKN Tematik. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(3), 215–223.