

PENERAPAN PRINSIP ARSITEKTUR BERKELANJUTAN DALAM PERANCANGAN DORMITORI MAHASISWA DI UNIVERSITAS TARUMANAGARA

Flavenie Nathania¹⁾, Mekar Sari Suteja^{2)*}

¹⁾Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Jakarta, flvn24@gmail.com

^{2)*} Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Jakarta, mekars@ft.untar.ac.id

*Penulis Korespondensi: mekars@ft.untar.ac.id

Masuk: 14-07-2025, revisi: 19-08-2025, diterima untuk diterbitkan: 23-10-2025

Abstrak

Fenomena tempat pengolahan sampah organik yang menumpuk di Indonesia, terutama kulit buah dan sayur, menjadi sesuatu yang bermanfaat seperti eco-enzym, kompos, pakan hewan, biogas, dan bioplastik, memikat perhatian masyarakat sebagai solusi efektif untuk mengurangi sampah dan mendukung kelestarian lingkungan. Isu sampah organik mendorong munculnya kebutuhan ruang pengolahan yang tidak hanya praktis, tetapi juga membangun keharmonisan antara manusia dan alam. Ketiadaan tempat pengolahan yang dapat menciptakan keharmonisan antara manusia dan alam ini kini menjadi masalah yang perlu diperhatikan. Tujuannya adalah menghadirkan tempat pengolahan sampah organik melalui penerapan prinsip arsitektur permakultur dan fermentasi untuk membangun sistem regeneratif serta mendorong keterlibatan komunitas dalam pengelolaan sampah organik. Metode penelitian ini mengaplikasikan pendekatan kualitatif dengan melakukan kajian pustaka, wawancara survei, dan observasi di lokasi. Langkah penulisan dimulai dengan pengumpulan data, kemudian dianalisis untuk mengembangkan konsep arsitektur permakultur. Hasil interpretasi menunjukkan bahwa penerapan prinsip permakultur seperti kepedulian terhadap bumi, manusia, dan pembagian yang adil, serta pengelolaan dari zona nol hingga lima sebagai bagian dari ekosistem produktif memberikan dampak ekologis dan sosial yang signifikan. Berlokasi di Lebak Bulus, tempat ini berfungsi sebagai laboratorium regeneratif yang mengintegrasikan arsitektur, sampah, dan komunitas serta menghidupkan kembali fungsi lahan perkebunan. Temuan program mencakup fasilitas edukasi, ruang komunitas, dan lahan produktif yang mendukung ketahanan pangan dan keberlanjutan.

Kata kunci: fermentasi; komunitas; permakultur; regeneratif; sampah

Abstract

The phenomenon of organic waste processing sites in Indonesia particularly the accumulation of fruit and vegetable peels being transformed into valuable products such as eco-enzymes, compost, animal feed, biogas, and bioplastics has attracted public attention as an effective solution to reduce waste and support environmental sustainability. The issue of organic waste highlights the growing need for processing spaces that are not only practical but also foster harmony between humans and nature. The absence of such spaces that can create this harmony has now become a pressing concern. The aim is to establish an organic waste processing facility through the application of permaculture architecture and fermentation principles to build a regenerative system and encourage community involvement in waste management. This research employs a qualitative approach by conducting literature reviews, survey interviews, and on-site observations. The writing process begins with data collection, followed by analysis to develop the permaculture architecture concept. The findings show that applying permaculture principles such as care for the Earth, care for people, and fair share along with the management of zones zero to five as part of a productive ecosystem, has significant ecological and social impacts. Located in Lebak Bulus, this project serves as a regenerative laboratory that integrates architecture, waste, and community, while reviving the land's former agricultural function. The program includes educational facilities, community spaces, and productive land that support food security and long-term sustainability.

Keywords: community; fermentation; permaculture; regenerative; waste

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Fenomena penumpukan sampah organik, seperti kulit buah dan sayur, yang diolah menjadi *eco-enzyme*, kompos, pakan hewan, *biogas*, dan bioplastik menarik perhatian masyarakat sebagai solusi efektif pengurangan sampah dan pelestarian lingkungan. Indonesia menghadapi krisis sampah, menghasilkan 68,7 juta ton sampah per tahun, mayoritas berupa sisa makanan organik (48,87%), dengan 50,87% berasal dari rumah tangga (Gambar 1). DKI Jakarta menjadi wilayah penyumbang sampah terbesar ketiga di Indonesia, mencerminkan kegagalan dalam mengendalikan konsumsi dan pertumbuhan (SIPSN, 2024) (Gambar 2). Angka ini menyoroti urgensi perubahan dalam pengelolaan sampah demi menyelamatkan lingkungan (KLHK, 2022). Sampah yang sering dipandang sebagai sesuatu yang kotor sebenarnya memiliki potensi besar menjadi sumber nilai yang bermanfaat jika dikelola dengan tepat (Andriyanto et al., 2023). Maka, Diperlukan perubahan paradigma pengelolaan sampah organik menjadi sistem regeneratif dan terpadu agar sampah bernilai bagi keberlanjutan lingkungan.



Gambar 1. Sumber Sampah yang Menghasilkan Produksi Terbesar
Sumber: Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional, 2024



Gambar 2. Volume Sampah Indonesia Tahun 2024
Sumber: Penulis, 2025

Isu sampah organik mendorong munculnya kebutuhan ruang pengolahan sampah yang tidak hanya praktis, tetapi juga membangun keharmonisan antara manusia dan alam. Di Jakarta Selatan, volume sampah yang dihasilkan tercatat mencapai 1.937,54 ton per hari atau 707.201,35 to per tahun, dengan sebagian besar terdiri dari sampah organik, yakni 48,87% (MENLHK, 2021) (Gambar 3 dan 4). Sampah organik dapat diolah menjadi beberapa produk seperti *eco-enzyme* dari hasil fermentasi, kompos, *biogas*, pakan hewan untuk budidaya maggot dan bioplastik melalui pendekatan permakultur. Permakultur adalah pendekatan pertanian regeneratif yang meniru ekosistem alami, memanfaatkan kearifan lokal, dan menggabungkan desain ekologis dengan budaya manusia untuk menciptakan sistem keberlanjutan dan mandiri

dalam menghasilkan pangan (Putryana et al., 2020). Oleh karena itu, sampah organik bukan akhir dari pencemaran, melainkan awal dari proses regeneratif yang mampu menghasilkan beragam manfaat layaknya sebuah proses fermentasi yang menghasilkan produk baru dan mendorong manusia berperan aktif dalam memulihkan lingkungan.



Gambar 3. Volume Sampah DKI Jakarta Tahun 2024

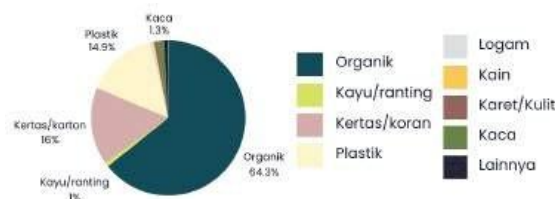
Sumber: Penulis, 2025



Gambar 4. Komposisi Sampah Berdasarkan Jenis Sampah Jakarta Selatan

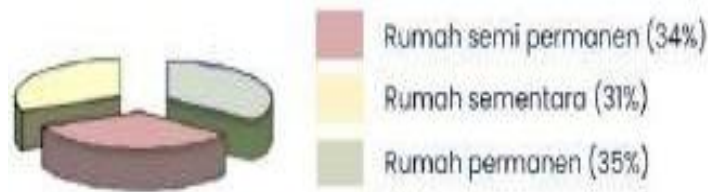
Sumber: Penulis, 2025

Ketiadaan tempat pengolahan yang menciptakan keharmonisan antara manusia dan alam menjadi masalah yang perlu diperhatikan, karena tanpa pengelolaan, dampaknya mengancam lingkungan dan kualitas hidup. Pada 2022, Kecamatan Cilandak mengelola 300–700 kg sampah organik per hari (Andriyanto et al., 2023). Komposisi sampah organik pada Kecamatan Cilandak mencapai 64.3% dengan sumber terbesarnya berasal dari rumah permanen sebesar 35% (Gambar 5 dan Gambar 6). Sampah organik terus meningkat setiap tahun seiring pertumbuhan penduduk, teknologi, dan ekonomi yang signifikan di Kecamatan Cilandak (Gambar 7 dan Gambar 8) (Riatno dan Vidyanin, 2007). Lokasi yang dipilih pada proyek ini adalah di Jalan Karang tengah, Lebak Bulus yang dulunya adalah perkebunan yang kini terdapat banyak fasilitas umum seperti swalayan, toko sayur/ buah dan permukiman yang banyak menghasilkan sampah organik serta komunitas bank sampah anorganik. Kehadiran komunitas bank sampah anorganik yang aktif juga mendukung pendekatan arsitektur permakultur dalam pengolahan sampah organik di kawasan ini.

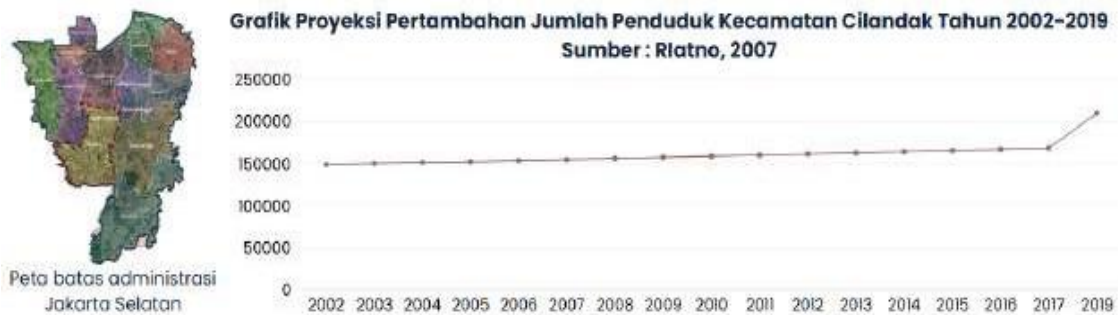


Gambar 5. Komposisi Fisik Sampah di Kecamatan Cilandak

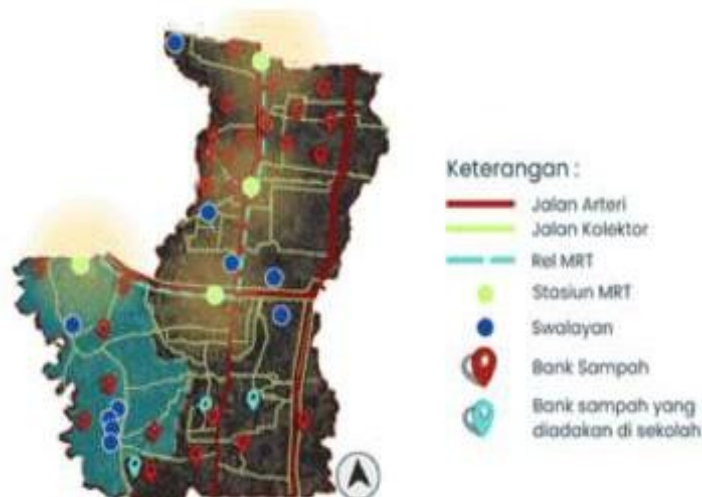
Sumber: Riatno dan Vidyanin, 2007



Gambar 6. Persentase Volume Sampah Berdasarkan Sumbernya
Sumber: Riatno dan Vidyanin, 2007



Gambar 7. Proyeksi Pertambahan Jumlah Penduduk Kecamatan Cilandak Tahun 2002-2019
Sumber: Penulis, 2025



Gambar 8. Analisa Aksesibilitas dan Fasilitas Kecamatan Cilandak
Sumber: Penulis, 2025

Rumusan Permasalahan

Timbunan sampah organik di Lebak Bulus, Kecamatan Cilandak, yang semakin menggunung, bukan hanya merupakan permasalahan ekologis, tetapi juga mencerminkan hilangnya keterhubungan dan kesadaran manusia terhadap keseimbangan alam, yang berdampak langsung pada lingkungan. Solusi teknis semata tidak cukup untuk mengatasi masalah ini jika tidak disertai dengan perubahan persepsi dan partisipasi aktif masyarakat. Hal ini mendorong pertanyaan penting, yaitu bagaimana arsitektur permakultur dapat menciptakan sistem regeneratif yang melibatkan komunitas dalam pengolahan sampah organik. Selain itu, perlu dieksplorasi sejauh mana integrasi permakultur dan fermentasi dapat direplikasi untuk mengatasi masalah sampah organik di kota.

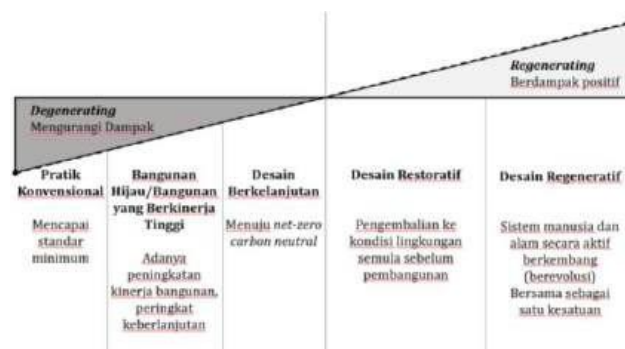
Tujuan

Penelitian ini bertujuan menjawab permasalahan terkait peran arsitektur dalam membangun kembali keterhubungan manusia dengan alam melalui pendekatan permakultur. Dengan berfokus pada kawasan Jakarta Selatan, khususnya di titik yang mengalami penumpukan sampah organik, penelitian ini mengusulkan rancangan arsitektur regeneratif yang tidak hanya memfasilitasi pengolahan sampah, tetapi juga mengaktifkan kembali partisipasi komunitas. Melalui pendekatan ini, proyek diharapkan menjadi prototipe yang dapat direplikasi di kawasan urban lainnya sebagai upaya restorasi ekologis dan sosial kota.

2. KAJIAN LITERATUR

Regeneratif

Desain regeneratif merupakan evolusi dari pendekatan desain sebelumnya seperti desain konvensional, bangunan ramah lingkungan, desain berkelanjutan, hingga desain restoratif. Fokus utama dari pendekatan ini bukan hanya memulihkan kondisi ekosistem, tetapi juga menciptakan strategi dan sistem yang mendorong terciptanya hubungan timbal balik yang harmonis antara manusia dan lingkungan (Felly dan Zulkia, 2023). Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada perbaikan lingkungan yang rusak, tetapi juga mempertimbangkan keberlanjutannya agar dampaknya bersifat jangka panjang dan berkesinambungan (Brestianto dan Noerwasito, 2018). Peran manusia sangat krusial sebagai pemicu transformasi, karena merekalah yang menentukan terciptanya keseimbangan dan keterhubungan yang selaras antara kehidupan manusia dan alam di masa depan (Gambar 9).



Gambar 9. Diagram Peralihan dari Praktik Konvensional Menuju Desain Regeneratif

Sumber: Felly dan Zulkia, 2023

Sampah

Sampah adalah sisa hasil kegiatan manusia yang sudah tidak dimanfaatkan lagi, seperti limbah makanan, plastik, puing bangunan, bahan kemasan, kardus, logam, karet, kotoran ternak, limbah produksi, dan berbagai jenis barang bekas lainnya (Jumar et al., 2014). Pada dasarnya, sampah dapat diklasifikasikan ke dalam dua jenis utama, yaitu organik dan anorganik. Sampah organik berasal dari makhluk hidup seperti manusia, hewan, atau tumbuhan, dan memiliki sifat mudah terurai secara alami melalui proses biologis. Contohnya termasuk sisa makanan, sayuran, dan buah-buahan. Sementara itu, sampah anorganik merupakan limbah dari proses industri yang memerlukan waktu lama bahkan puluhan tahun untuk terurai. Contoh dari sampah anorganik adalah besi, plastik, kaca, dan karet (Zuraidah et al., 2022).

Arsitektur Permakultur

Permakultur adalah pendekatan yang tidak hanya ditujukan pada pertanian, tetapi juga perencanaan kota, arsitektur, dan pembangunan. Permakultur memandang dirinya sebagai desain yang belajar langsung dari kebijaksanaan dan cara kerja alam, bukan hanya mengandalkan kecerdasan manusia dalam membuat konsep abstrak (Stefanus dan Sutanto, 2021). Prinsip ini dapat diintegrasikan ke dalam desain bangunan yang responsif terhadap

lingkungan, mencakup efisiensi energi, adaptasi terhadap karakteristik tapak, serta mempertimbangkan nilai-nilai sosial dan budaya yang inklusif dalam merespon permasalahan secara menyeluruh. Kesadaran ekologis ini membentuk komunitas berkelanjutan yang tercermin dalam perencanaan desain baik pada skala bangunan maupun kawasan (Putryana et al., 2020). Dalam penelitian (Stefanus dan Sutanto, 2021) terdapat 3 prinsip permakultur, yaitu:

Peduli Bumi – Earth Care

Merawat bumi mencakup menjaga keanekaragaman hayati, termasuk tanah sebagai sumber kehidupan utama dan tanggung jawab manusia. Ketidakhati-hatian dalam mengelola tanah dapat mempercepat kerusakan daya dukungnya terhadap kehidupan.

Peduli Orang – People Care

Setiap orang didorong untuk bertanggung jawab atas lingkungannya. Pendekatan ini fokus pada potensi dan peluang yang ada. Permakultur terbukti membantu masyarakat miskin, baik di kota maupun desa, menjadi lebih mandiri.

Pembagian yang Adil – Fair Share

Prinsip ini mendorong kita untuk berbagi kelebihan hasil dengan sesama dan mengembalikannya ke alam. Tujuannya adalah menjaga keseimbangan agar semua makhluk hidup mendapat hak yang sama atas sumber daya. Dengan membatasi konsumsi dan pertumbuhan, kita turut melindungi bumi untuk generasi sekarang dan mendatang.

Dalam desain permakultur, zonasi diterapkan untuk mengatur hubungan antar ruang berdasarkan efisiensi pengelolaan energi lingkungan. Zonasi terdiri dari beberapa kategori: Zona 0 adalah pusat kebudayaan permakultur, zona 1 adalah area inti yang menjadi pusat aktivitas dan distribusi energi, zona 2 adalah wilayah transisi yang menghubungkan berbagai kegiatan dan aliran energi, zona 3 dan 4 adalah area produksi yang menghasilkan energi dan hasil pertanian, sementara zona 5 adalah zona alam liar yang dibiarkan berkembang secara alami tanpa pengelolaan langsung (Putryana et al., 2020)

Fermentasi

Fermentasi merupakan proses biokimia di mana mikroorganisme seperti bakteri atau jamur mengubah suatu bahan menjadi senyawa baru, baik dalam kondisi dengan maupun tanpa oksigen. Proses ini banyak dimanfaatkan dalam pengolahan makanan, minuman, hingga produksi bahan alami yang bermanfaat bagi kesehatan (Ayesha et al., 2021). Sel mikroorganisme tersusun dari unsur utama seperti karbon, oksigen, hidrogen, nitrogen, dan fosfor. Mikroba mampu mengubah senyawa tertentu menjadi senyawa lain untuk memperoleh energi dan nutrisi yang dibutuhkan (Damayanti et al., 2022).

Eco-enzyme

Eco-enzyme masih kurang dikenal di kalangan masyarakat, padahal sampah rumah tangga terus berkembang pesat (Ramadani et al., 2019). *Eco-Enzyme* merupakan larutan yang terbentuk melalui proses fermentasi selama tiga bulan, menggunakan campuran gula merah, sisa kulit buah atau sayur, serta air bersih. Larutan ini berwarna kecokelatan gelap dengan bau asam atau segar yang tajam. Cairan ini berwarna cokelat gelap dan memiliki aroma asam atau segar yang kuat. Proses ini menghasilkan oksigen dan gas O₃ (ozon) selama proses pembuatannya, yang membantu mengurangi efek rumah kaca setara dengan 10 pohon. *Eco-enzyme* bermanfaat untuk mengurai minyak dan lemak dalam air limbah, menetralkan logam berat, menyuburkan tanah, serta digunakan sebagai pupuk, pestisida alami, disinfektan, hand sanitizer, dan pengganti bahan kimia rumah tangga (Zultaqawa et al., 2023).

Kompos

Kompos adalah hasil dari proses penguraian bahan organik seperti daun kering, rerumputan, jerami, dan sejenisnya. Proses pembuatan melibatkan dekomposisi sisa organisme tumbuhan maupun hewan dengan bantuan mikroorganisme yang mempercepat pembusukan (Nurkhasanah et al., 2021). Pengolahan sampah organik menjadi kompos berperan penting dalam meningkatkan hasil pertanian, memperbaiki kualitas tanah, dan mengurangi pencemaran lingkungan. Bahan utama kompos berasal dari sampah organik rumah tangga seperti sisa makanan, daun kering, serta buah dan sayur. Proses pengolahan sampah organik menjadi pupuk kompos sangat berperan dalam meningkatkan produktivitas pertanian, memperbaiki kondisi tanah, dan mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Kompos umumnya dibuat dari sampah organik rumah tangga, seperti sisa makanan, daun kering, serta potongan buah dan sayuran. Pengomposan adalah proses pemecahan bahan organik menjadi bentuk yang lebih sederhana dengan bantuan mikroorganisme. Metode tradisional ini, yang memanfaatkan mikroba seperti EM4, mendukung praktik pertanian yang ramah lingkungan dan menjaga kestabilan kesuburan tanah (Naufa et al., 2023).

Biogas

Biogas diproduksi melalui proses fermentasi tanpa oksigen yang melibatkan sampah organik, seperti kotoran hewan, sampah rumah tangga, dan bahan lain yang dapat terdegradasi secara alami. Biogas terdiri utama dari metana dan karbon dioksida, dengan kandungan metana yang tinggi menjadikannya sebagai sumber energi terbarukan yang memiliki nilai kalori antara 4.800 hingga 6.700 kkal/m³ (Wardana et al., 2021). Kualitas biogas dapat ditingkatkan dengan mencampurkan berbagai jenis bahan organik yang kaya akan protein, lemak, dan karbohidrat. Salah satu bahan yang dapat dikombinasikan dengan kotoran ternak adalah sampah sayuran, yang mampu menghasilkan biogas dengan kualitas setara bahan organik lainnya (Cahyono dan JAR, 2023).

Bioplastik

Bioplastik adalah jenis plastik yang ramah lingkungan, yang dapat terdegradasi secara alami menjadi air dan karbon dioksida melalui proses yang dilakukan oleh mikroorganisme. Material ini dibuat dari bahan terbarukan seperti pati dan selulosa yang dapat terdegradasi secara biologis. Meskipun pati dapat diperoleh dari berbagai umbi seperti singkong, talas, dan kentang, pemanfaatannya kurang optimal karena bahan-bahan tersebut merupakan sumber pangan utama (Elisusanti et al., 2019). Bonggol pisang mengandung pati dan serat kasar yang tinggi, menjadikannya bahan potensial untuk komposit bioplastik. Proses pembentukan bioplastik memerlukan penambahan zat pemlastis (plasticizer) untuk meningkatkan fleksibilitas dan mencegah kerapuhan. Zat-zat seperti sorbitol dan gliserol efektif sebagai plasticizer karena dapat melemahkan ikatan hidrogen internal, yang berujung pada peningkatan elastisitas bahan (Prasetya et al., 2016).

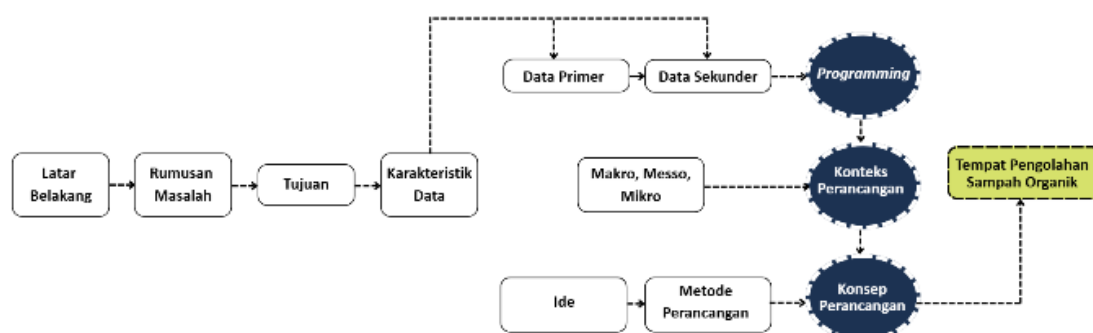
Pakan Hewan-Budidaya Maggot

Larva *Black Soldier Fly* (BSF) atau *maggot* kini dimanfaatkan sebagai solusi alami dalam pengelolaan mandiri sampah organik oleh masyarakat. Sampah organik berperan sebagai media pertumbuhan larva ini, yang nantinya dapat diberikan langsung sebagai pakan atau diolah menjadi produk seperti pelet. Proses hidup larva BSF meliputi lima tahap, mulai dari telur hingga dewasa. Pada tahap pre-pupa, larva dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan atau unggas (Febrian dan Razak, 2024). Maggot mengandung protein yang tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang bernutrisi dan efisien dari segi biaya. Penggunaannya membantu peternak lokal menekan pengeluaran dengan mengurangi ketergantungan pada pakan komersial yang cenderung mahal. Inisiatif ini menjadi solusi nyata bagi peternak ayam dan ikan dalam menyediakan pakan berkualitas dengan biaya yang lebih efisien (A'yun et al., 2025).

3. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui kajian pustaka, wawancara survei, dan observasi tapak, yang kemudian diterjemahkan ke dalam tahapan programming, analisis konteks (makro, meso, hingga mikro), dan pengembangan konsep perancangan. Data dikumpulkan melalui wawancara dengan pengelola di tiga lokasi yaitu, Total Buah Lebak Bulus, The Food Hall Villa Delima, dan Toko Buah Rubi untuk mengetahui penanganan dan pembuangan limbah organik. Observasi dilakukan untuk menilai kondisi eksisting di sekitar tapak, terutama minimnya fasilitas pembuangan di area swalayan dan toko buah yang menyebabkan penumpukan sampah.

Hasil analisis menunjukkan bahwa masyarakat memanfaatkan limbah organik sebagai pakan ternak atau kompos. Temuan ini memperkuat penerapan prinsip permakultur yaitu, peduli bumi, peduli sesama, dan penggunaan sumber daya secara bijak sebagai dasar perancangan ruang pengolahan sampah organik berbasis komunitas di Jalan Karang Tengah, Lebak Bulus. Perancangan ruang pengolahan dan edukasi sampah organik ini berlandaskan pendekatan arsitektur yang merespons proses biologis dan sosial. Fermentasi dipahami sebagai proses regeneratif yang membentuk ulang relasi antar unsur, sejalan dengan prinsip permakultur yaitu, peduli bumi, manusia, dan keadilan sumber daya. Arsitektur diposisikan sebagai sistem hidup yang adaptif, dengan perancang sebagai fasilitator regenerasi yang membaca siklus organik, interaksi komunitas, dan kondisi ekologis tapak. Rancangan dikembangkan dari pengamatan aktivitas harian dan proses alami lingkungan, mencerminkan karakter fermentasi yang terus berkembang dan memperbarui hubungan antara manusia, alam, dan arsitektur.

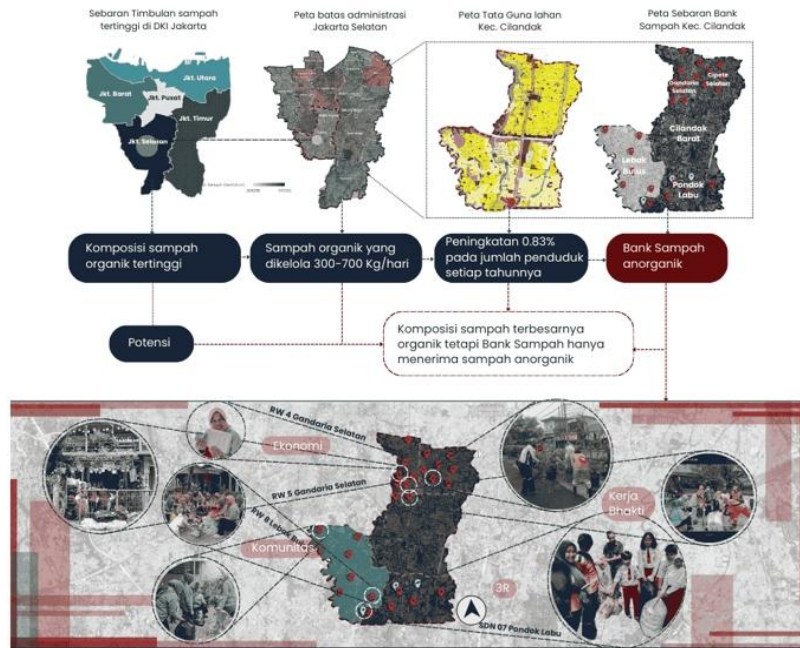


Gambar 10. Bagan Alur Metode Penelitian
Sumber: Penulis, 2025

4. DISKUSI DAN HASIL

Analisis Makro Kawasan

Lebak Bulus, yang termasuk wilayah Kecamatan Cilandak, Jakarta Selatan, menghasilkan sampah organik dalam jumlah tinggi, yakni sekitar 300–700 kg per hari. Sebagai kawasan permukiman padat, pertumbuhan penduduk turut memperbesar volume limbah organik harian. Di wilayah ini juga terdapat bank sampah anorganik berbasis komunitas yang aktif bekerja sama dengan instansi lingkungan dan pemerintah kota melalui program 3R. Partisipasi warga dalam pemilahan sampah dan kegiatan kerja bakti mencerminkan budaya kolektif yang kuat, sehingga wilayah ini memiliki potensi besar untuk pengembangan fasilitas pengolahan sampah organik berbasis komunitas yang terintegrasi.



Gambar 11. Analisis Makro Kawasan
Sumber: Penulis, 2025

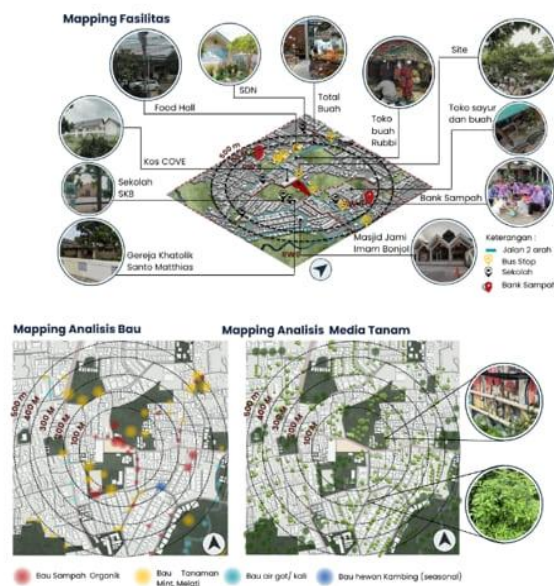
Analisis Meso Kawasan

Lebak Bulus berasal dari kombinasi dua kata, yaitu 'lebak' yang merujuk pada lembah, dan 'bulus' yang berarti kura-kura air tawar (Gambar 12). Dahulu, kawasan ini dikenal sebagai daerah subur dengan banyak persawahan dan kebun, sehingga penduduknya sebagian besar berprofesi sebagai petani dan pedagang buah. Potensi regeneratif kawasan ini terletak pada upaya menghidupkan kembali kesuburan tanah melalui pengembangan perkebunan, sejalan dengan pendekatan desain permakultur yang menekankan kemandirian manusia dalam melestarikan alam dan menghasilkan pangan secara efisien.



Gambar 12. Ilustrasi Sejarah Lebak Bulus
Sumber: Penulis, 2025

Sekitar tapak terdapat berbagai fasilitas penting seperti sekolah (SDN, SKB, dan Kas COVE), pusat perbelanjaan (Food Hall, Total Buah, Toko Buah Rubbi, dan Toko Sayur dan Buah), permukiman penghasil sampah organik, rumah ibadah (Masjid Jami Imam Bonjol dan Gereja Katolik Santa Matthias), serta bank sampah komunitas. Analisis bau menunjukkan adanya bau tidak sedap seperti sampah organik, air got, dan bau kambing musiman, terutama di area tapak, meskipun juga ada aroma tanaman seperti mint dan melati. Selain itu, terdapat media tanam di rumah warga dan ruang terbuka dalam radius 100-500 meter dari tapak. Ketiga peta ini menggambarkan kondisi eksisting dan potensi pengembangan ruang pengolahan sampah organik berbasis komunitas di Lebak Bulus, yang bertujuan mengolah sampah menjadi kompos, pakan hewan, *eco-enzyme*, dan lainnya.



Gambar 13. Pemetaan Analisis Meso Kawasan Lebak Bulus
Sumber: Penulis, 2025

Analisis Mikro Tapak

Tapak di Jalan Karang Tengah, Lebak Bulus, dulunya merupakan area perkebunan yang dikelola warga, namun kini fungsinya telah hilang (Gambar 14). Kondisi ini sejalan dengan sejarah Lebak Bulus yang ingin dihidupkan kembali melalui revitalisasi perkebunan dan aktivitas berkebun di dalamnya (Gambar 15). Tapak ini juga memiliki potensi karena berada di lingkungan dengan komunitas yang kuat dengan banyaknya media tanam pada sekitar tapak, serta adanya bau sampah yang dimana sampah organik dapat diolah menjadi eco-enzyme beraroma citrus untuk menghilangkan bau dan kompos.

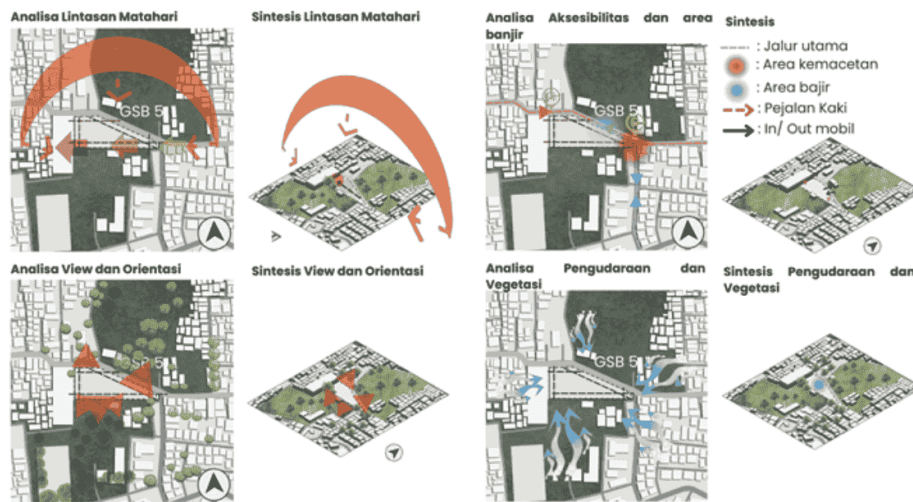


Gambar 14. Lokasi Tapak dan Sejarah Tapak
Sumber: Penulis, 2025



Gambar 15. Analisis SWOT Tapak
Sumber: Penulis, 2025

Pencahayaan di sisi barat tapak terhalang bangunan kos tiga lantai sehingga panas matahari sore berkurang, sedangkan sisi timur menerima cahaya pagi secara optimal. Tapak dikelilingi permukiman sehingga pandangan luar terbatas; disarankan orientasi bangunan ke timur dan penguatan view lantai satu sampai dengan 3 ke arah dalam. Akses masuk terbatas pada dua jalur utama yang sempit dan rawan banjir akibat kontur rendah, sehingga diperlukan penanganan kemacetan dan pemasangan lubang biopori. Dari segi sirkulasi udara, sisi barat terhambat bangunan tinggi, sedangkan sisi timur dan selatan lebih terbuka sehingga void diperlukan untuk mendukung ventilasi silang (Gambar 16).



Gambar 16. Analisis Mikro Tapak
Sumber: Penulis, 2025

Konsep Permakultur

Terdapat beberapa target pengguna seperti komunitas bank sampah, anak sekolah, remaja, lansia, pengunjung luar (orang tua, komunitas, *influencer* muda, dan penyandang disabilitas), serta pekerja (*janitor*, petugas keamanan, dan staf pengelola). Target pengguna ini didapatkan berdasarkan hasil pemetaan dari berbagai aktivitas yang berlangsung di sekitar tapak, meliputi bidang edukasi (giat sampah, pembuatan *eco-enzyme*, dan kewirausahaan siswa), ekonomi (penyetoran sampah, kegiatan jual beli buah dan sayur), politik (kerja bakti dan pertemuan warga), serta ekologi (aktivitas berkebun, media tanam, ternak, dan sumur resapan) (Gambar 17). Keragaman ini mencerminkan potensi sosial yang kuat dan inklusif, sejalan dengan prinsip permakultur: *people care* (memberdayakan masyarakat), *earth care* (merawat lingkungan melalui edukasi dan pengolahan sampah organik), dan *fair share* (berbagi manfaat secara adil serta efisiensi energi).



Gambar 17. Pemaparan Analisis Program Kegiatan dan Target Pengguna
Sumber: Penulis, 2025

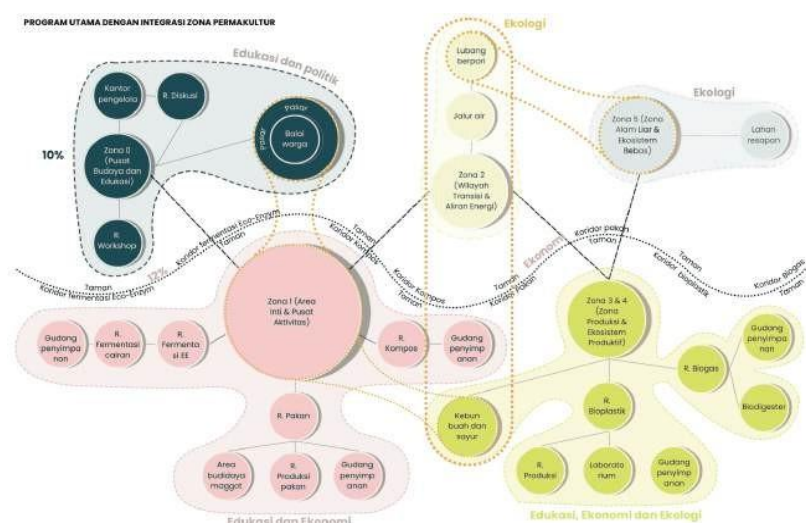
Aktivitas di sekitar tapak mencakup edukasi, ekonomi, politik, dan ekologi yang melibatkan beragam pengguna seperti komunitas bank sampah, anak sekolah, remaja, lansia, pengunjung luar, serta pekerja. Setiap domain menghasilkan aktivitas spesifik seperti giat *eco-enzyme*, penyeteroran sampah, kerja bakti, dan pengelolaan resapan air. Keragaman ini mencerminkan perlunya ruang yang mendukung fungsi edukatif, produktif, partisipatif, dan ekologis. Oleh karena itu, kebutuhan ruang ditentukan berdasarkan aktivitas tiap domain dan karakteristik penggunaannya (Tabel 1).

Tabel 1. Kebutuhan Ruang

Domain	Nama Ruang	Keperluan
Edukasi	ruang workshop ruang diskusi	Kebutuhan edukasi bagi anak-anak serta ruang diskusi bagi para pengunjung.
Ekonomi	area pasar hasil panen dan olahan sampah organik ruang fermentasi <i>eco-enzyme</i> ruang pengolahan kompos ruang pengolahan pakan ruang pengolahan bioplastik peternakan sapi area <i>biogas</i> <i>foodcourt</i>	Mendorong pertumbuhan ekonomi masyarakat setempat serta memberikan lapangan pekerjaan dan edukasi.
Politik	balai Warga ruang rapat, ruang pengelola	Interaksi antara warga dan pengunjung lainnya serta manajemen bangunan.
Ekologi	kebun, taman jalur air/lubang biopori	Membantu menangani luapan air banjir dan regenerasi lingkungan.

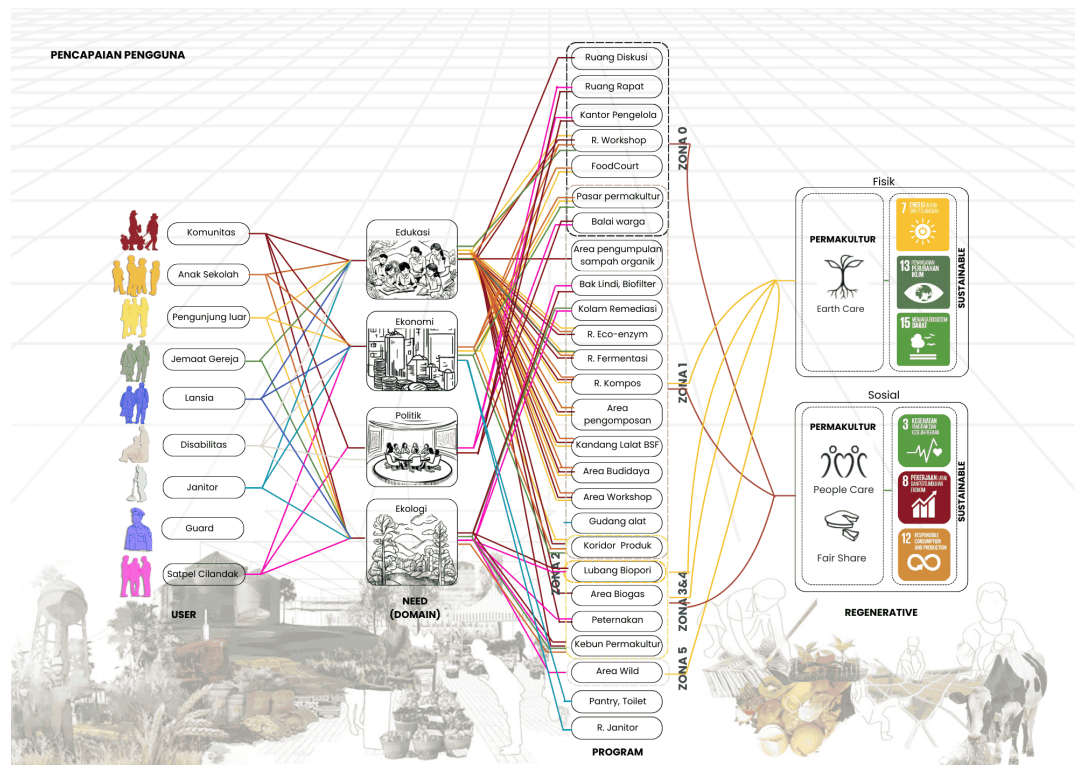
Sumber: Penulis, 2025

Hasil analisis aktivitas pengguna dan kebutuhan ruang diterjemahkan ke dalam zonasi berdasarkan prinsip permakultur, dengan zona 0 sebagai pusat edukasi, zona 1 untuk aktivitas komunitas dan pengolahan sampah, zona 2 sebagai area transisi energi, zona 3–4 untuk produksi seperti bioplastik dan *biogas* yang jarang diakses langsung, serta zona 5 sebagai kawasan alam liar yang dibiarkan berkembang alami (Gambar 18). Semakin jauh zona dari pusat, semakin jarang dijangkau manusia, memungkinkan bangunan atau alam berkembang diri secara mandiri (Gambar 19). Pendekatan ini menghasilkan desain yang adaptif, kolaboratif, dan regeneratif, sekaligus menjawab kebutuhan sosial lokal.



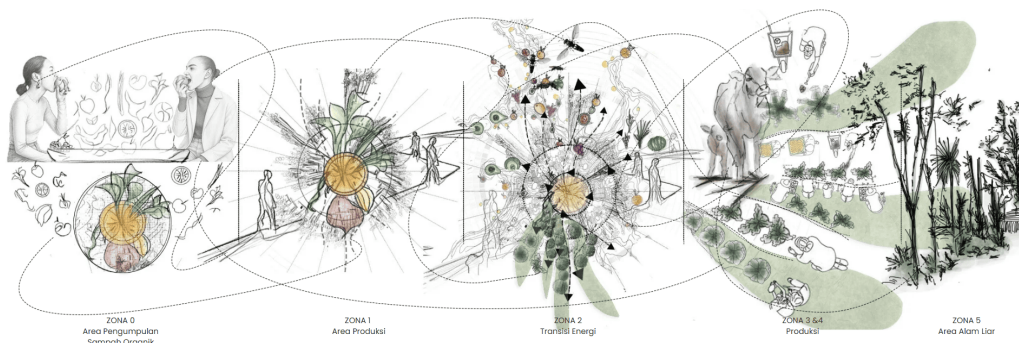
Gambar 18. Program Utama dengan Integrasi Zona Permakultur

Sumber: Penulis, 2025

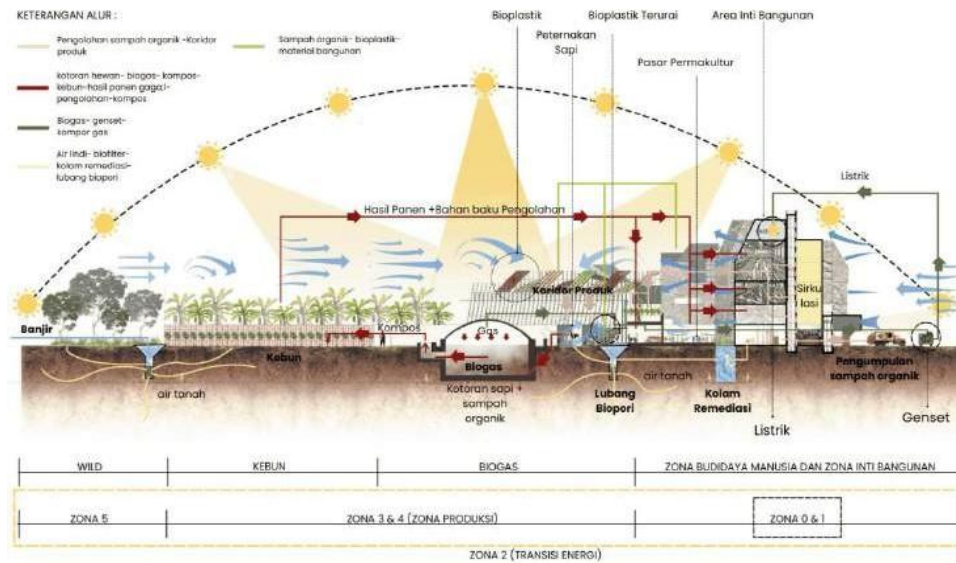


Gambar 19. Pencapaian Pengguna
Sumber: Penulis, 2025

Zonasi permakultur dirancang berdasarkan analisis tapak dan pola pencapaian pengguna, membentuk sistem ruang berlapis dari pusat aktivitas manusia hingga area alami. Zona 0 dan 1 difungsikan sebagai pusat edukasi dan pengumpulan sampah organik, disusul zona 2 sebagai area transisi energi yang mengolah air lindi melalui biopori dan kolam remediasi, tempat *eco-enzyme* dituangkan sebelum air meresap ke tanah dan memperkaya cadangan air. Zona 3 dan 4 merupakan area produksi seperti *biogas*, bioplastik, peternakan, dan kebun permakultur yang mengolah sampah organik sebagai sumber daya bangunan untuk efisiensi energi serta menghasilkan pangan. Sementara itu, zona 5 dibiarkan alami sebagai ekosistem mandiri. Keseluruhan sistem ini merepresentasikan fermentasi ekologis, yaitu sinergi antara manusia, alam, dan sampah organik dalam menciptakan nilai baru yang regeneratif.



Gambar 20. Zona Permakultur
Sumber: Penulis, 2025



Gambar 21. Potongan Konsep Bangunan Tempat Pengolahan Sampah Organik
Sumber: Penulis, 2025

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Permasalahan sampah organik di Lebak Bulus menunjukkan krisis ekologis sekaligus keretakan relasi manusia dan alam. Perancangan fasilitas pengolahan sampah dengan pendekatan arsitektur permakultur menghadirkan sistem ruang regeneratif yang tidak hanya mengelola sampah secara ekologis, tetapi juga menumbuhkan kesadaran dan keterlibatan masyarakat. Zonasi dirancang mengikuti prinsip permakultur, dari pusat edukasi hingga zona produksi dan alam liar, merespons intensitas aktivitas manusia dan ritme alam. Proses fermentasi dijadikan strategi desain yang merepresentasikan transformasi biologis dan sosial, mengubah sampah menjadi sumber daya sekaligus mendorong kolaborasi warga. Hasil rancangan ini menunjukkan bahwa integrasi arsitektur permakultur dan fermentasi mampu menciptakan ruang belajar, produksi, dan regenerasi di kawasan urban padat, serta memperkuat keberlanjutan ekologis dan ketahanan komunitas di tengah kota.

Saran

Saran penelitian yang dapat diajukan meliputi analisis efektivitas zonasi permakultur dalam pengelolaan sampah organik dan dampaknya terhadap regenerasi ekosistem serta partisipasi masyarakat. Penelitian juga dapat menggali peran fermentasi dalam mengolah sampah organik menjadi sumber daya baru sambil memperkuat kolaborasi antar warga. Selanjutnya, penelitian tentang potensi dan tantangan penerapan sistem permakultur dan fermentasi di kawasan urban padat penduduk sangat penting untuk diterapkan. Terakhir, evaluasi dampak arsitektur permakultur terhadap kesejahteraan sosial dan ekologis masyarakat perkotaan dapat memberikan wawasan tentang keberlanjutan sistem ini.

REFERENSI

- Alamri, D. N., Riogilang, H., & Supit, C. (2023). Penggunaan Eco-Enzyme Dalam Menurunkan Kadar Escherichia Coli Dari Limbah Peternakan Pada Air Sungai Malalayang. *TEKNO*, 21(85), 980-989.
- Andriyanto, Rizky; Fajrini, Fini; Romdhona, Nur; Latifah, Noor. (2023). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Perilaku Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Di Kelurahan Cilandak Barat Kecamatan Cilandak Tahun 2022. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(10), 547-560. doi:10.5281/zenodo.7988647
- Ayesha, C., Rahman, N. A., Zt, Z., Handayani, E. S., & Dr. Irdawati, M.Si. (2021). Proses

- Fermentasi Vinegar dan Potensinya Sebagai Obat Saluran Pencernaan. *Prosiding SEMNAS BIO 2021*.
- A'yun, S. I., Rafidah, C. N., Kurniawan, G. S., Nafiah, M., & Lukmana, D. I. (2025). Budidaya Maggot Untuk Pengelolaan Sampah Organik Dan Pakan Ternak Sebagai Upaya Kelestarian Lingkungan Di Duku Randu Kuning. *Journal of Human And Education*, 5(1), 15-19.
- Brestianto, F., & Noerwasito, V. T. (2018). Eco Bike Retreat: Arsitektur Regeneratif Lahan Tambang Kapur Gresik. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2).
- Cahyono, Y. H., & JAR, N. R. (2023). Efektifitas Kombinasi Limbah Sayur dan Kotoran Sapi Sebagai Bahan Utama Pembuatan Biogas dalam Digester Anaerob. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(4), 719-729. doi:10.55123/insologi.v2i4.2275
- Elisusanti, Illing, I., & Alam, M. N. (2019). Pembuatan Bioplastik Berbahan Dasar Pati Kulit Pisang Kepok/ Selulosa Serbuk Kayu Gergaji. *Cokroaminoto Journal of Chemical Science*, 1(1), 14-19.
- Febrian, & Razak, A. (2024). Potensi Larva Black Soldier Fly Sebagai Pengurai Limbah Organik Melalui Budidaya Maggot untuk Pakan Unggas dan Ikan. *Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains*, 5(1). doi:10.55448/b8m24h50
- Felly, R., & Zulkia, D. R. (2023). KAJIAN PENERAPAN REGENERATIVE DESIGN PADA KAMPOENG REKLAMASI AIR JANGKANG BANGKA BELITUNG. *Sinektika*, 20(2), 171-179.
- Jumar, Fitriyah, N., & Kalalinggi, R. (2014). Strategi Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Di Kelurahan Lok Bahu Kecamatan Sungai Kunjang Kota Samarinda. *Jurnal Administrative Reform*, 2(1), 101-112. doi:10.52239/jar.v2i1.503
- KLHK. (2022). KLHK Ajak Ibu Rumah Tangga Kelola Sampah dari Sumbernya. Diambil kembali dari https://ppid.menlhk.go.id/siaran_pers/browse/1382
- MENLHK. (2021). Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan.
- Naufa, N. A., Pangestuti, R. S., & Rush. (2023). Pengelolaan Sampah Organik menjadi Pupuk Kompos di Desa Sumbersari. *Jurnal An-Nizām : Jurnal Bakti Bagi Bangsa*, 2(1), 175-182.
- Nurkhasanah, Eva; Ababil, Devara Candra; Prayogo, Robby Danang; Damayanti, Astrilia;. (2021). Pembuatan Pupuk Kompos dari Daun Kering. *Jurnal Bina Desa*, 3(2), 109-117.
- Prasetya, I., Istiqomah, S. H., & Yamtana. (2016). Pembuatan Bioplastik Berbahan Bonggol Pisang Dengan Penambahan Gliserol. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(2), 73-80.
- Putryana, O., Nugroho, P. S., & Musywaroh. (2020). Penerapan Konsep Permaculture pada Perancangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Wonogiri. *SenTHong*, 3(2), 357-368.
- Ramadani, A. H., Rosalina, R., & Ningrum, R. S. (2019). PEMBERDAYAAN KELOMPOK TANI DUSUN PUHREJO DALAM PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK KULIT NANAS SEBAGAI
- Riatno, P., H.E.S., & Vidyanin, W. (2007). Studi Evaluasi Pengelolaan Sampah dengan Konsep 3R (Studi Kasus : Kec. Cilandak, Jakarta Selatan. 4(1), 14-18.
- SIPSN. (2024). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional.
- Stefanus, N., & Sutanto, A. (2021). Arsitektur Panggung dan Permakultur Dekat Kampung Marlina. *Jurnal STUPA*, 3(1), 689-704. doi:10.24912/stupa.v3i1.10898
- Wardana, L. A., Lukman, N., Mukmin, Sahbandi, M., Wasim, D., Amalia, . . . Nababan, C. S. (2021). Pemanfaatan Limbah Organik (Kotoran Sapi) Menjadi Biogas dan Pupuk Kompos. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(1), 201-207.
- Zultaqawa, Z., Firdaus, N. I., & Aulia, M. D. (2023). MANFAAT ECO ENZYME PADA LINGKUNGAN. *CRANE : Civil Engineering Research Journal*, 4(2).
- Zuraidah, Rosyidah, L. N., & Zul, R. F. (2022). EDUKASI PENGELOLAAN DAN PEMANFAATAN SAMPAH ANORGANIK DI MI AL MUNIR DESA GADUNGAN KECAMATAN PUNCU KABUPATEN KEDIRI. *Jurnal BUDIMAS*, 4(2), 1-6.

