

HUGELKULTUR SEBAGAI STRATEGI PENGELOLAAN LIMBAH ORGANIK KAMPUS UNIVERSITAS PADJADJARAN

Boy Macklin Pareira Prawiranegara¹⁾, Deaby Febrianti Patiha¹⁾, Mochammad Agung Trianto¹⁾, Agung Dyan Catur Pratama¹⁾

1) Program Studi Teknik Pertanian Universitas Padjadjaran

E-mail: boy.macklin@unpad.ac.id

Abstrak

Pengelolaan limbah organik menjadi tantangan penting di lingkungan kampus yang memiliki aktivitas tinggi dan menghasilkan berbagai jenis sisa biomassa seperti batang pohon, ranting, daun kering, dan daun basah. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Hugelkultur sebagai strategi pengelolaan limbah organik di Kampus Universitas Padjadjaran. Metode ini memanfaatkan limbah biomassa sebagai bahan utama pembuatan gundukan berlapis sesuai dengan metode Hugelkultur, yang berfungsi meningkatkan kesuburan tanah sekaligus mengurangi timbunan sampah organik. Parameter utama yang diamati meliputi jumlah limbah organik, pH tanah, dan kelembapan relatif (RH) di sekitar area Hugelkultur. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penerapan sistem Hugelkultur berpotensi menstabilkan pH tanah ke arah netral dan meningkatkan retensi kelembapan, yang mendukung pertumbuhan tanaman lebih optimal. Selain itu, metode ini efektif dalam mendaur ulang limbah organik menjadi sumber bahan organik yang bermanfaat bagi sistem agroekologi kampus. Oleh karena itu, Hugelkultur dapat menjadi solusi sederhana untuk pertanian berkelanjutan dalam mendukung pengelolaan limbah organik di lingkungan Universitas Padjadjaran menuju konsep kampus hijau (green campus).

Kata kunci: *Hugelkultur, Limbah Organik, Green Campus, Pertanian Berkelanjutan, pH dan RH.*

Pendahuluan

Pertumbuhan aktivitas akademik di lingkungan kampus menyebabkan peningkatan volume limbah organik yang cukup signifikan, terutama dari sisa pemangkasan pohon, ranting, dan daun-daunan. Apabila tidak dikelola dengan baik, limbah organik tersebut dapat menumpuk dan menimbulkan permasalahan lingkungan seperti bau tidak sedap, gangguan estetika, serta potensi emisi karbon akibat pembakaran terbuka [1]. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengelolaan limbah yang efektif, berkelanjutan, dan ramah lingkungan sejalan dengan prinsip *green campus* yang sedang dikembangkan oleh berbagai perguruan tinggi di Indonesia.

Salah satu pendekatan yang potensial adalah penerapan sistem *Hugelkultur*, yaitu teknik pengelolaan bahan organik melalui penumpukan biomassa kayu, ranting, dan daun sebagai media tanam yang secara alami mengalami proses dekomposisi. Proses ini menciptakan sistem ekologi mikro yang dapat menyimpan air, meningkatkan kandungan nutrisi tanah, dan memperbaiki struktur media tanam [2]. Dengan memanfaatkan limbah organik sebagai bahan utama, *Hugelkultur* tidak hanya berfungsi sebagai sistem penanaman yang efisien tetapi juga sebagai strategi biokonversi limbah menjadi sumber daya yang berguna bagi lingkungan [3].

Universitas Padjadjaran memiliki area vegetasi yang luas dan menghasilkan berbagai jenis limbah organik, termasuk daun kering, ranting kecil, dan batang pohon hasil pemangkasan. Hingga kini, sebagian besar limbah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi menumpuk di area kampus. Dengan kondisi tersebut, penerapan sistem *Hugelkultur* dapat menjadi solusi alternatif dalam pengelolaan limbah organik kampus sekaligus mendukung implementasi konsep *circular economy* melalui konversi limbah menjadi media tanam produktif [3].

Masalah utama yang dihadapi adalah belum adanya sistem pengelolaan limbah organik yang terintegrasi di lingkungan kampus, khususnya yang berbasis pada prinsip ekoteknologi. Selain itu, data karakteristik kimia dan fisik media *Hugelkultur* seperti pH dan kelembapan relatif (RH) masih belum tersedia sebagai indikator kematangan bahan organik. Proses dekomposisi pada sistem *Hugelkultur* sangat bergantung pada faktor lingkungan tersebut; pH yang terlalu asam atau terlalu basa serta kelembapan yang tidak seimbang dapat memperlambat aktivitas mikroba [4]. Oleh karena

itu, pengamatan terhadap pH dan RH dapat menjadi dasar penting untuk menentukan efektivitas dan tingkat kematangan media *Hugelkultur*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis potensi pemanfaatan limbah organik kampus sebagai bahan baku *Hugelkultur*, mengukur parameter lingkungan (pH dan RH) selama proses dekomposisi, serta mengevaluasi tingkat kematangan media *Hugelkultur* sebagai indikator efektivitas pengelolaan limbah organik. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi nyata terhadap pengelolaan limbah organik di lingkungan kampus Universitas Padjadjaran dan menjadi acuan bagi penerapan teknologi hijau (*green technology*) di kawasan pendidikan tinggi. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem pertanian berkelanjutan dan ekoteknologi lingkungan di konteks perkotaan.

Studi Pustaka

Hugelkultur merupakan metode budidaya tanaman yang menggunakan bahan organik seperti batang kayu, ranting, dan dedaunan yang ditumpuk berlapis dan dibiarkan terurai secara alami untuk membentuk media tanam yang subur dan berkelanjutan [2]. Sistem ini meniru proses alami hutan di mana sisa biomassa menjadi sumber nutrisi dan cadangan air jangka panjang bagi tanaman. *Hugelkultur* dapat meningkatkan retensi air, memperbaiki struktur tanah, dan mengurangi kebutuhan pupuk kimia [3].

Limbah organik seperti daun, ranting, dan batang pohon yang dihasilkan di area kampus umumnya dibuang atau dibakar, yang dapat menimbulkan emisi karbon. Dengan penerapan sistem *Hugelkultur*, limbah tersebut dapat dimanfaatkan kembali menjadi media tanam bernilai guna [5]. Metode ini sejalan dengan prinsip *circular economy* karena mengubah limbah menjadi sumber daya baru yang berkelanjutan [1].

Pertanian regeneratif menekankan peningkatan kualitas tanah, keanekaragaman hayati, dan keseimbangan ekosistem [6]. *Hugelkultur* termasuk praktik regeneratif karena mempercepat pembentukan tanah baru dari bahan organik terdekomposisi, mendukung mikroorganisme tanah, dan menjaga kelembapan mikro [7].

Kampus Universitas Padjadjaran menghasilkan berbagai jenis limbah organik dari area hijau seperti daun, ranting, batang tanaman, dan rumput. Limbah tersebut dapat menjadi bahan utama pembuatan *Hugelkultur*. Implementasi sistem ini tidak hanya mengurangi volume limbah, tetapi juga menciptakan model edukatif untuk mahasiswa dan civitas akademika dalam pengelolaan limbah berbasis lingkungan [3].

Beberapa parameter fisik yang digunakan dalam menilai tingkat kematangan *Hugelkultur* meliputi suhu, kelembapan relatif (RH), dan pH. Suhu menunjukkan aktivitas mikroba selama proses dekomposisi [8]. Kelembapan relatif (RH) mencerminkan kemampuan media mempertahankan air yang dibutuhkan mikroorganisme [9]. pH menunjukkan keseimbangan kimia media yang berpengaruh terhadap ketersediaan nutrisi [4]. Keseimbangan dari ketiga parameter tersebut menjadi indikator utama kematangan media sebelum digunakan untuk penanaman.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di area vegetasi Kampus Universitas Padjadjaran, Jatinangor, dengan tujuan menganalisis potensi penerapan sistem *Hugelkultur* sebagai strategi pengelolaan limbah organik kampus. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif melalui metode studi kasus dengan pengamatan terhadap karakteristik fisik dan kimia media *Hugelkultur* yang dibuat dari campuran kayu lapuk, ranting, daun kering, kompos, dan tanah. Bedengan *Hugelkultur* berukuran 1 m × 0,5 m × 0,5 m disusun berlapis dan disiram dengan larutan EM4 untuk mempercepat proses dekomposisi. Parameter yang diamati meliputi pH, kelembapan relatif (RH), dan suhu media, yang diukur setiap minggu menggunakan alat Takemura DM-5 dan termometer digital. Data dianalisis secara deskriptif dan korelasi sederhana (*r*) untuk mengetahui hubungan antara pH dan RH terhadap tingkat kematangan *Hugelkultur*. Hasil penelitian diharapkan menghasilkan model

penerapan *Hugelkultur* yang efektif dalam mengelola limbah organik kampus sekaligus mendukung penerapan konsep green technology dan *circular economy* di lingkungan pendidikan.

Hasil dan Pembahasan

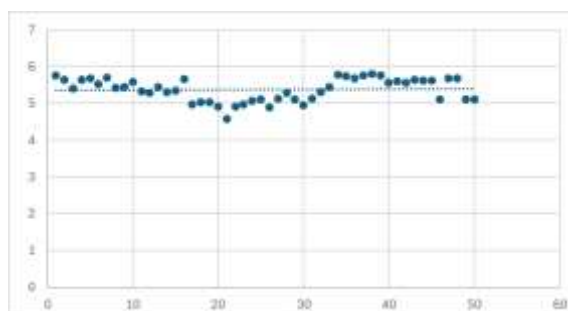
Pembuatan sistem *Hugelkultur* di lingkungan Kampus Universitas Padjadjaran menggunakan bahan utama berupa limbah organik yang dihasilkan dari kegiatan pemangkasan pohon dan pembersihan taman kampus. Komposisi bahan yang digunakan terdiri dari kayu sebesar 88,25 kg, ranting 21,5 kg, daun kering 10 kg, daun kipahit 30 kg, kompos 32 kg, arang 5 kg, dan tanah 60 kg. Sebagai aktivator biologis, digunakan larutan EM4 sebanyak 20 mL per liter air yang berfungsi untuk mempercepat proses dekomposisi. Komposisi ini menunjukkan bahwa proporsi bahan kayu memiliki porsi dominan sekitar 40–45% dari total berat bahan, yang berfungsi sebagai penyimpan air dan sumber karbon jangka panjang dalam sistem.

Berdasarkan hasil survei pengukuran, total limbah organik yang dihasilkan di Kampus Universitas Padjadjaran mencapai 65,442 kg per hari atau setara dengan 1,963 ton per bulan. Jumlah ini menunjukkan potensi biomassa yang besar untuk dimanfaatkan melalui sistem *Hugelkultur*. Jika seluruh limbah organik tersebut diolah menggunakan metode ini, maka akan tercipta media tanam berkelanjutan yang tidak hanya mengurangi timbunan limbah, tetapi juga memperbaiki struktur tanah dan menurunkan kebutuhan pupuk kimia.

Hasil pengamatan terhadap nilai pH media *Hugelkultur* selama periode Agustus–Oktober 2025 menunjukkan bahwa nilai pH cenderung stabil dengan rerata 5,37, dan hubungan waktu terhadap pH dinyatakan dalam persamaan regresi:

$$y = 0,0012x + 5,3405 \quad (1)$$

Persamaan tersebut menggambarkan peningkatan pH yang sangat kecil seiring waktu. Kenaikan pH menunjukkan bahwa proses dekomposisi berjalan menuju kondisi lebih netral akibat aktivitas mikroba yang menurunkan keasaman media. Nilai pH 5,37 tergolong sedikit asam, yang umumnya sesuai untuk tahap awal dekomposisi bahan organik dengan dominasi lignoselulosa tinggi.

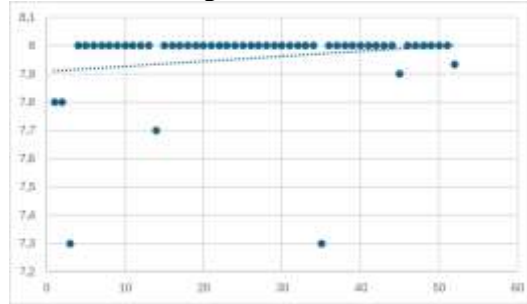


Gambar 1. Grafik Perkembangan pH Mulai Bulan Agustus – Oktober 2025

Hasil pengukuran kelembapan relatif (RH) menunjukkan nilai rata-rata 7,95 pada skala alat Takemura DM-5 (skala 0–10), dengan hubungan waktu terhadap RH ditunjukkan oleh persamaan:

$$y = 0,0018x + 7,9096 \quad (2)$$

Nilai tersebut menandakan kondisi sangat lembap, mendekati tingkat kejenuhan air, yang optimal bagi aktivitas mikroba aerob dalam proses dekomposisi. Kondisi RH yang stabil menunjukkan bahwa sistem *Hugelkultur* memiliki kemampuan mempertahankan kelembapan tinggi, salah satu keunggulan utamanya dibandingkan metode kompos konvensional.



Gambar 2. Grafik Perkembangan RH Mulai Bulan Agustus – Oktober 2025

Kesimpulan

Sistem *Hugelkultur* efektif sebagai strategi pengelolaan limbah organik di Kampus Universitas Padjadjaran, dengan memanfaatkan bahan seperti kayu, ranting, daun, arang, dan kompos yang menghasilkan media tanam ber-pH rata-rata 5,37 dan kelembapan relatif (RH) 7,95 pada skala Takemura DM-5. Kondisi tersebut menunjukkan proses dekomposisi yang aktif, stabil, dan mendukung aktivitas mikroba pengurai. Sistem ini berpotensi mengurangi timbulan limbah organik kampus hingga sekitar 1,96 ton per bulan, serta mendukung penerapan konsep *circular economy* dan *green campus*. Oleh karena itu, *Hugelkultur* dapat menjadi model teknologi hijau berkelanjutan yang aplikatif untuk wilayah kampus pendidikan dan lingkungan perkotaan.

Daftar Pustaka

- [1] W. Purnami, Pencemaran Lingkungan dan Pengelolaan Sampah, CV Pajang Putra Wijaya, 2025.
- [2] P. W. Titisari, “Dasar-Dasar Ekologi Pertanian,” 2024.
- [3] S. S. Harsono, GARBOLOGY: Pengelolaan Sampah Berbasis Circular Economy, MEGA PRESS NUSANTARA, 2023.
- [4] H. Pratama dan Y. D. Puspitasari, Buku Petunjuk Penggunaan pH Meter, NPK, Suhu, Kelembapan, dan Konduktivitas, Penerbit NEM, 2024.
- [5] I. Mukhlisin dan P. Santika, “Penyuluhan Sistem *Hugelkultur* Guna Pengefisiensian Input Pertanian Bagi Komunitas Urban Farming Antirogo Jember,” *Jurnal Pengabdian Mandiri*, pp. 3(7), 677-680, 2024.
- [6] D. Duryat, A. Bintoro, C. Asmarahman, M. Riniarti dan I. Imron, “Biochar Sebagai Pembenah Tanah Untuk Pertanian Regeneratif Pada Lahan Gapoktanhut Pujo Makmur Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Tanggamus,” *Repong Damar: Jurnal Pengabdian Kehutanan dan Lingkungan*, pp. 3(2), 129-143, 2024.
- [7] R. Evizal dan F. E. Prasmatiwi, “Penerapan pertanian regeneratif pada perkebunan kopi,” *Jurnal Agrotropika*, pp. 23(1), 37-47, 2024.
- [8] A. A. Utami, L. E. Susilowati, D. K. Jaya dan I. R. Azizah, “Makrofauna Permukaan Tanah Di Bawah Satuan Pohon Campuran Alpukat, Kakao, dan Kopi Di Desa Senaru Lombok Utara,” *JURNAL SAINS TEKNOLOGI & LINGKUNGAN*, pp. 11(1), 198-207, 2025.
- [9] K. N. Sinamo dan H. R. Dewanti, “Application of pGFPuv mutant to study *Cronobacter sakazakii* survival in corn flour during storage,” *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 1302(1), 2024.