

Hilirisasi Inovasi Perguruan Tinggi dalam Mendukung Keberlanjutan Desa Rendah Karbon dan Ketahanan Pangan Desa

Meti Ekayani¹, Deffi Ayu Puspito Sari², Tursina Andita Putri³, Arini Hardjanto⁴, Azifah Syafiah⁵

Kata Kunci:

Sampah Makanan;
BSFL;
Urban Farming;
Pertanian Organik.

Keywords :

Food Waste;
BSFL;
Urban Farming;
Organic Farming.

Correspondensi Author

²Teknik Lingkungan,
Universitas Bakrie, Jakarta
Alamat: Jl. Epicentrum Utama
Raya No.2 40 42rd Floor,
RT.2/RW.5, Kuningan, Karet,
Kecamatan Setiabudi,
Kuningan, Jakarta
Email: deffi.sari@bakrie.ac.id

Article History

Received: 01-10-2024;
Reviewed: 20-11-2024;
Accepted: 26-11-2024;
Available Online: 20-12-2024;
Published: 25-12-2024

Abstrak. Desa Cibanteng menghadapi tantangan besar mengenai pengelolaan sampah makanan, yang mencapai 319 ton per RW per tahun dan berpotensi menghasilkan gas metana. Penelitian ini bertujuan untuk menawarkan solusi berbasis keberlanjutan melalui pemanfaatan *Black Soldier Fly Larva* (BSFL) untuk pengolahan sampah organik dan *urban farming* sebagai alternatif penguatan ketahanan pangan. Metode yang digunakan meliputi tiga tahap utama: sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan. Pelatihan mencakup manajemen usaha, *urban farming*, pertanian organik, serta budidaya BSFL, dengan analisis keberhasilan berdasarkan metode deskriptif kuantitatif untuk menghitung peningkatan rata-rata nilai peserta sebelum dan sesudah pelatihan. Penelitian ini dapat memproduksi 46 kg BSFL dan produk turunan berupa pupuk organik yang dimanfaatkan pada lahan pertanian. Dalam sektor pertanian, sebanyak 50 kg kangkung berhasil dipanen dan limbah pertanian dan sisa makanan dialokasikan kembali sebagai pakan BSFL, menciptakan siklus pemanfaatan limbah yang berkelanjutan. Evaluasi pelatihan menunjukkan peningkatan pemahaman peserta, yang tercermin dari nilai *post-test* yang lebih tinggi dibandingkan *pre-test* pada ketiga pelatihan. Integrasi budidaya BSFL dan *urban farming* dapat menjadi solusi efektif untuk mengurangi limbah makanan, menghasilkan produk bernilai tambah, dan mendukung ketahanan pangan, sekaligus meningkatkan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan sumber daya secara berkelanjutan.

Abstract. Cibanteng Village faces significant challenges in managing food waste, which amounts to 319 tons per district annually and has the potential to generate methane gas. This study aims to provide a sustainability-based solution by utilizing Black Soldier Fly Larvae (BSFL) for organic waste processing and implementing urban farming as an alternative approach to strengthen food security. The methods consist of three main stages: socialization, training, and mentoring. The training sessions covered business management, urban farming, organic farming, and BSFL cultivation. A quantitative descriptive method was used to analyze the success of the training by calculating the average increase in participant scores before and after the sessions. The study resulted in the production of 46 kg of BSFL, along with derivative products

such as organic fertilizers, which were utilized on agricultural land. In the agricultural sector, 50 kg of kangkong were successfully harvested, while agricultural waste and food waste were reallocated as feed for BSFL, establishing a sustainable waste utilization cycle. The training evaluation demonstrated improved participant understanding, as indicated by higher post-test scores compared to pre-test scores across all three training sessions. The integration of BSFL cultivation and urban farming presents an effective solution for reducing food waste, producing value-added products, and supporting food security, while simultaneously enhancing community capacity in sustainable resource management.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. @2024 by Author



PENDAHULUAN

Desa Cibanteng merupakan salah satu desa yang termasuk ke dalam desa lingkaran kampus Institut Pertanian Bogor (PPID IPB 2022). Secara geografis, Desa Cibanteng terletak di Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat (Armansyah and Handayani n.d.) dengan jumlah penduduk pada tahun 2022 sebanyak 9.413 jiwa dan akan terus bertambah. Desa ini terbagi menjadi 10 rukun warga (RW) dan 49 rukun tetangga (RT), cakupan luas wilayah mencapai 180,45 Ha dengan 20 jenis penggunaan lahan, diantaranya pemanfaatan berupa penggunaan lahan pemukiman dan bangunan lainnya seluas 64,89 Ha, lahan pertanian 49,45 Ha, lahan pekarangan 14,81 Ha, dan jenis penggunaan (Sjaf et al. 2020)

Salah satu permasalahan yang terjadi di Desa Cibanteng adalah sampah makanan. Pada tahun 2022, timbunan sampah makanan di setiap RW Desa Cibanteng mencapai 965,65 kg/tahun/rumah tangga, sehingga untuk satu RW dapat menghasilkan sampah sekitar 319 ton/tahun (Melati 2022). Kemudian, karena keterbatasannya akses kendaraan pengambil sampah, menyebabkan masyarakat cenderung membuang sampah makanannya ke lahan kosong. Jika tidak dikelola dengan baik, sampah makanan akan menghasilkan gas metana yang berkontribusi besar terhadap pemanasan global (Hermanu 2022; Yasmin et al. 2022). Gas metana merupakan salah satu gas rumah kaca (GRK) yang emisinya 28 kali lebih kuat dibandingkan CO₂ (EPA n.d.). Meningkatnya jumlah penduduk dan sampah yang dihasilkan, maka

perlu adanya upaya pengelolaan limbah berkelanjutan (Widyasandra, Sari, and Bangun 2024). Dengan demikian, perlu dilakukan pengolahan sampah makanan melalui alternatif yang ramah lingkungan, yaitu salah satunya dengan memanfaatkan BSFL. BSFL dapat membantu memproses sampah organik menjadi berbagai produk mulai dari pakan ternak, pupuk organik, minyak BSFL dan produk sampingan lainnya (Astuti et al. 2020; Sari et al. 2024) serta produk sampingan lainnya seperti pupuk organik cair (Sari et al. 2022). Hal ini selaras dengan tujuan SDG's ke dua belas yaitu produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab (SDG n.d.).

Selain itu, hal tersebut juga merupakan upaya untuk mendorong tercapainya strategi pengelolaan sampah menggunakan teknologi yang ramah lingkungan sebagaimana tercantum dalam RPJMD Kabupaten Bogor (Walikota Bogor 2019). Selain itu, perlu dilakukan juga pemanfaatan lahan kosong di dalam wilayah Desa Cibanteng. Salah satu alternatif pemanfaatan lahan kosong adalah dengan menerapkan sistem *urban farming* (Septya et al. 2022). Penerapan sistem *urban farming* dapat menjadikan lingkungan lebih bersih dan menghasilkan tanaman berkualitas (Mutiea Dewi et al. 2023). *Urban Farming* menjadi solusi sekaligus sebagai penguatan ketahanan pangan di Desa Cibanteng. Program ketahanan pangan merupakan kewajiban yang harus dilaksanakan oleh setiap desa, karena hal tersebut merupakan salah satu mandat yang tertuang dalam RPJMD Kabupaten Bogor. Kemudian Proses komersialisasi pada output kegiatan *urban*

farmling maupun pengolahan sampah makanan menggunakan BSFL perlu dilaksanakan. Tujuan pelaksanaan proses komersialisasi tersebut adalah untuk memotivasi masyarakat untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan tersebut, sehingga program berjalan dengan berkelanjutan. Selain itu, proses komersialisasi juga berpotensi mengangkat perekonomian masyarakat dan meningkatkan kualitas hidup.

Tujuan dari program pengabdian ini adalah untuk melakukan pemanfaatan pengolahan sampah makanan melalui alternatif ramah lingkungan dengan menggunakan BSFL, melakukan pemanfaatan lahan kosong untuk penerapan *urban farming*, dan meningkatkan penerimaan melalui proses komersialisasi pada kegiatan pengolahan sampah makanan dan kegiatan *urban farming*.

METODE

Kegiatan pengabdian ini melibatkan dua mitra yaitu Kelompok Tani Kebon Kopi Mandiri, Komunitas Pabuaran Hijau. Sementara itu, sasaran peserta penelitian meliputi berbagai kelompok masyarakat di Desa Cibanteng, diantaranya kelompok mitra, masyarakat umum, gapoktan, dan aparat desa. Total peserta yang ikut serta dalam pelatihan adalah 64 orang, dimana 16 orang mengikuti pelatihan manajemen usaha, 21 orang mengikuti pelatihan *urban farming*, dan 27 orang mengikuti pelatihan budidaya BSFL.

Adapun metode pelaksanaan program ini terdiri dari beberapa tahap utama, yaitu sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, dan evaluasi.

Tahap sosialisasi dilakukan untuk memberikan pemahaman kepada kelompok sasaran dan masyarakat Desa Cibanteng tentang pentingnya budidaya *Black Soldier Fly* Larva (BSFL) dan *urban farming*.

Tahapan selanjutnya adalah pelatihan yang dilaksanakan sebanyak tiga kali. Pelatihan tersebut meliputi pelatihan pencatatan dan manajemen usaha, budidaya BSFL, serta *urban farming* dan pertanian organik. Pelatihan manajemen usaha fokus pada pembukuan keuangan agar alur keuangan kelompok menjadi lebih terstruktur. Pelatihan budidaya BSFL bertujuan meningkatkan kuantitas produksi larva dengan memaksimalkan teknik budidaya. *Urban farming* dan pertanian organik dilatihkan untuk

meningkatkan keterampilan bertani sekaligus mengajarkan pengendalian hama secara hayati. Selain itu, pelatihan ini mendorong pemanfaatan pupuk organik hasil dari BSFL untuk mendukung pertanian yang lebih ramah lingkungan.

Pada tahap penerapan teknologi, digunakan rumah BSFL 3 in 1 yang dirancang untuk mengoptimalkan penggunaan lahan terbatas. Rumah ini memiliki tiga fungsi utama: kandang lalat, nursery, dan area pembesaran larva. Desain kandang lalat merupakan implementasi inovasi kandang lalat untuk peternak pemula (Sari et al. 2023) yang diadopsi dan disesuaikan dengan kondisi di Desa Cibanteng. Selain itu, teknologi irigasi *sprinkler* diterapkan untuk meningkatkan efisiensi pengairan lahan pertanian. Metode pengendalian hayati juga diterapkan melalui penggunaan pestisida nabati dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) untuk mengatasi hama dan penyakit tanaman.

Tahap pendampingan dilakukan secara berkala setelah pelatihan selesai. Tim pengabdian mendampingi Kelompok Tani Kebon Kopi Mandiri dalam budidaya BSFL untuk memastikan hasil yang optimal, sementara Komunitas Pabuaran Hijau didampingi dalam *urban farming* agar keterampilan dan kuantitas produk yang dihasilkan meningkat.

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai keberhasilan dan mengidentifikasi kekurangan program pada kedua kelompok. Evaluasi ini menjadi dasar untuk perbaikan dan pengembangan program di masa mendatang.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif dengan menghitung rata-rata nilai. Nilai rata-rata dihitung dengan cara membagi total nilai yang diperoleh seluruh peserta dalam suatu pelatihan dengan jumlah peserta pelatihan tersebut.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui observasi langsung selama pelatihan berlangsung, dokumentasi kegiatan, dan penilaian hasil pelatihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Permasalahan Kelompok Sasaran

Pada program pengabdian masyarakat ini tersapat dua kelompok sasaran yaitu Kelompok Tani Kebon Kopi Mandiri dan

Komunitas Pabuaran Hijau. Kelompok Tani Kebon Kopi Mandiri terletak di RW 10 Desa Cibanteng. Kelompok tani telah menginisiasi pengelolaan sampah makanan dengan memanfaatkan BSFL. Sejauh ini, kapasitas produksi BSFL dari Kelompok Tani Kebon Kopi Mandiri baru mencapai 46 kg/panen dan hasil produksi masih bisa ditingkatkan lebih tinggi. Selain sebagai upaya dalam mengatasi sampah sisa makanan, tujuan lain dari Kelompok Tani Kebon Mandiri adalah proses komersialisasi produk. Akan tetapi, kualitas BSFL yang dihasilkan belum memenuhi kualifikasi pasar, sehingga proses pemasaran masih menjadi kendala. Kemudian, produk turunan yang sudah mampu dihasilkan adalah pupuk organik yang berasal dari sampah sisa pakan BSFL. BSFL yang digunakan untuk menguraikan sampah organik merupakan sumber protein yang berharga untuk pakan ternak hingga alternatif pakan konvensional (Sari et al, 2021). Proses ini tidak hanya mendukung agenda pemerintah dalam mencapai *zero waste*, tetapi juga perkembangan ekonomi sirkular (Sari et al, 2024).

Meskipun pemasaran pupuk organik sudah mulai dilakukan, proses pemasaran belum berjalan dengan optimal. Hal tersebut menyebabkan manfaat ekonomi dari produk yang dihasilkan belum dirasakan oleh kelompok. Pada akhirnya, baik hasil panen BSFL maupun produk turunannya, masih sebatas dimanfaatkan secara subsisten oleh Kelompok Tani Kebon Kopi Mandiri. Berdasarkan penelusuran lapang, salah satu penyebab belum optimalnya proses produksi adalah manajemen produksi belum berjalan dengan baik, sehingga menjadi kendala untuk proses pemasaran produk. Selain itu, pelaksanaan budidaya masih sebatas mengandalkan pengetahuan dasar yang dimiliki oleh pengelola. Atas dasar tersebut, peningkatan kapasitas keterampilan pengelola perlu dilaksanakan guna tercapainya titik optimal dalam proses produksi, baik produksi BSFL yang berkualitas sesuai dengan permintaan pasar maupun produk turunan lainnya, sehingga proses komersialisasi produk dapat berjalan sebagaimana mestinya dan dapat mendorong kestabilan usaha.

Lahan yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan budidaya BSFL kurang lebih seluas 300 meter persegi. Akan tetapi, pemanfaatan lahan belum dilakukan secara optimal,

sehingga output yang dihasilkan masih minimal. Berdasarkan ketersediaan lahan, eskalasi usaha budidaya BSFL ini memiliki potensi besar yang dapat dioptimalkan. Berdasarkan penelusuran lapang, hal tersebut terjadi karena dampak dari manajemen organisasi belum berjalan sebagaimana mestinya, sehingga peran tenaga kerja dari internal Kelompok Tani Kebon Kopi Mandiri masih belum optimal. Dengan demikian diperlukan peningkatan kapasitas kelembagaan untuk memaksimalkan potensi yang ada.

Komunitas Pabuaran Hijau terletak di RW 02 Desa Cibanteng, memiliki potensi besar untuk berperan besar dalam peningkatan ketahanan pangan di Desa Cibanteng, mengingat ketersediaan lahan yang dimiliki oleh komunitas ini kurang lebih seluas 500 meter persegi. Adapun status lahan yang tersedia merupakan milik internal anggota kelompok yang sudah sepakat antara kedua belah pihak guna dimanfaatkan untuk kegiatan kelompok. Komunitas Pabuaran Hijau dengan jumlah anggota sebanyak 20 orang telah melakukan penanaman komoditas kangkung. Sejauh ini, hasil panen kangkung yang telah dilakukan oleh Kelompok Pabuaran Hijau baru mencapai 50 kg, hal tersebut masih berpotensi untuk terus ditingkatkan kembali. Mengingat luasan lahan yang memadai, diversifikasi komoditas pertanian juga sangat potensi untuk dilakukan, sehingga hal tersebut menjadi faktor pendukung dalam upaya peningkatan ketahanan pangan.

Adapun teknologi yang digunakan masih sangat sederhana, proses mekanisasi pertanian belum dijalankan mengingat terbatasnya modal. Dalam upaya peningkatan usahatani, maka komersialisasi produk pertanian menjadi salah satu tujuan Komunitas Pabuaran Hijau. Akan tetapi, pemasaran produk masih menjadi kendala utama yang dihadapi oleh Komunitas Pabuaran Hijau. Sejauh ini, produk dijual dalam bentuk mentah ke pasar tradisional tanpa adanya proses pemasaran terlebih dahulu, sehingga memiliki nilai jual yang cukup rendah. Permasalahan lain yang sedang dihadapi oleh Komunitas Pabuaran Hijau adalah keterampilan dalam bertani. Dengan demikian, perlu dilakukannya pengembangan di segala aspek guna terwujudnya keberlanjutan usahatani.

Dua kelompok di atas memiliki potensi yang berbeda. Akan tetapi, potensi dari masing-masing kelompok dapat menjadi solusi atas permasalahan kelompok lainnya dengan menerapkan konsep ekonomi sirkular. Kelompok Tani Kebon Kopi Mandiri yang berfokus pada pengelolaan *food waste*, telah menghasilkan pupuk organik dari hasil pemanfaatan residu pakan BSFL. Dimana pupuk organik tersebut dapat dimanfaatkan untuk proses pemupukan pada lahan pertanian Komunitas Pabuaran Hijau. Begitu juga sampah pertanian maupun *food waste* dari Komunitas Pabuaran Hijau dapat dialokasikan untuk pakan BSFL, sehingga terjadinya hubungan timbal balik yang menguntungkan antara kedua belah pihak. Penerapan ekonomi sirkular tersebut mendukung pertanian yang berkelanjutan. Selain itu, kegiatan ini juga menjadi faktor pendorong Desa Cibanteng dalam menekan emisi karbon berbasis aktivitas masyarakat.

Persiapan Rancangan Kegiatan

Kegiatan ini dilakukan dengan metode diskusi yang melibatkan kelompok masyarakat. Diskusi bersama kelompok masyarakat dilaksanakan pada 4 Juli 2024. Pada tahap ini tim pengabdian masyarakat berdiskusi terkait rencana pelatihan yang akan dilaksanakan dan kelembagaan di kelompok. Tim juga berdiskusi terkait rencana penerapan teknologi dengan adanya instalasi budidaya BSFL dan irigasi pertanian *sprinkler* pada kelompok sasaran.

Diskusi dengan aparat pemerintah Desa Cibanteng juga dilakukan. Pada kegiatan ini Kepala Desa Cibanteng, Sekretaris Desa Cibanteng, BPD, dan Badan Usaha Milik Desa (BumDes) turut hadir dalam diskusi dan memberikan saran-saran terkait kegiatan yang akan dilakukan di Desa Cibanteng. Pemerintah Desa Cibanteng juga mendukung penuh kegiatan pengabdian ini yang tentunya selaras dengan program ketahanan pangan desa. Pada diskusi ini juga disampaikan bahwa Bumdes akan menyusun skema tentang pengadaan input produksi untuk petani yang dimana akan mendukung program ketahanan pangan desa.

Sosialisasi Program Pengabdian kepada Kelompok Sasaran

Kegiatan sosialisasi yang dilaksanakan bertujuan untuk memberikan pemahaman

kepada kelompok sasaran terkait program yang akan dilaksanakan. Sosialisasi program pengabdian masyarakat dilaksanakan pada 10 Agustus 2024. Ketua tim pengabdian menjelaskan bahwa program pengabdian ini dilakukan untuk memberikan kelompok sasaran pemahaman terkait pengolahan *food waste* dan memperkuat ketahanan pangan desa. Pada Kelompok Tani Kebon Kopi Mandiri akan diberi pelatihan tentang budidaya BSFL dan pelatihan manajemen usaha. Sedangkan, Komunitas Pabuaran Hijau akan diberikan pelatihan terkait *urban farming* dan pertanian organik. Pendampingan pada tiap kelompok sasaran juga akan dilakukan untuk menguatkan pengetahuan dan keterampilan kelompok dalam pengolahan *food waste* dan budidaya pertanian.

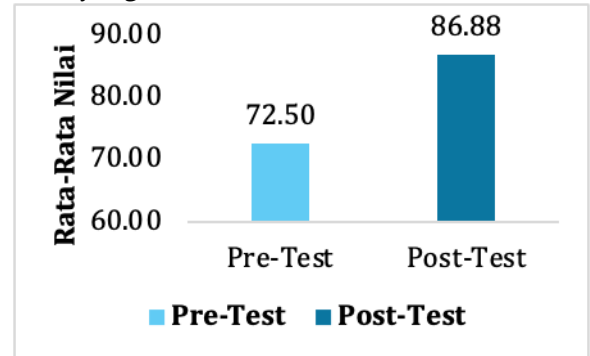
Pelatihan Manajemen Usaha

Pelatihan manajemen usaha dilakukan pada 6 September 2024 di Desa Cibanteng yang dihadiri oleh dua kelompok yang menjadi mitra pada kegiatan pengabdian ini yaitu Kelompok Tani Pabuaran Hijau dan Kebon Kopi Mandiri serta perangkat Desa Cibanteng. Pelatihan manajemen usaha berfokus pada pengelolaan keuangan dan pemasaran produk. Pelatihan manajemen usaha diawali dengan memberikan *pre-test* kepada para peserta yang hadir lalu dilanjutkan dengan pemaparan materi pelatihan oleh Ibu Tursina Andita Putri kemudian diskusi dan tanya jawab lalu diakhiri dengan *post-test*.

Kegiatan pelatihan didahului dengan pemaparan materi yang menjelaskan mengenai pencatatan usahatani lalu praktek pencatatan usahatani secara manual dan dikenalkan juga pencatatan keuangan yaitu SIAPIK aplikasi dari Bank Indonesia. Pencatatan usahatani meliputi pencatatan aset, tenaga kerja, input, produksi, keuangan, pemasaran dan kredit serta pembiayaan. Kegiatan pencatatan usahatani menjadi penting dilakukan oleh pelaku usahatani agar usaha yang dijalankan lebih profesional dan tidak tercampur dengan pengeluaran pribadi. Setelah pencatatan usahatani, materi dilanjutkan mengenai pemasaran pertanian. Materi pemasaran pertanian meliputi identifikasi dan target pasar, pengembangan dan implementasi strategi promosi dan manajemen penjualan serta distribusi.

Pelatihan manajemen usaha dihadiri oleh 16 orang yang berasal dari kelompok mitra, masyarakat dan aparat Desa Cibanteng. Sebelum dimulainya pelatihan, terlebih dahulu diadakan *pre-test* yang bertujuan untuk melihat tingkat pengetahuan peserta terkait topik yang akan dipaparkan. Berdasarkan hasil *pre-test* yang telah dilakukan, rata-rata nilai peserta adalah 72,50. Setelah pelatihan selesai dilaksanakan, maka diadakan *post-test* untuk mengukur pemahaman peserta tentang topik pelatihan yang dilakukan. Nilai rata-rata *post-test* sebesar 86,88 (Grafik 1). Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan *pre-test* yang

artinya peserta dapat memahami materi pelatihan yang diberikan.



Grafik 1. Nilai rata-rata pre-test dan post-test pelatihan manajemen usaha



Grafik 2 Skor jawaban pre-test dan post-test pelatihan manajemen usaha

Berdasarkan kegiatan *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan, sebagian besar responden menjawab dengan nilai yang lebih rendah saat *pre-test* dan nilai yang lebih tinggi saat *post-test*. Namun terdapat dua responden yang menjawab dengan skor relatif sama dan cukup tinggi baik pada *pre-test* maupun *post-test*. Hal ini berarti sebagian kecil responden telah memahami pentingnya pencatatan dalam berusahatani (Grafik 2).

Pelatihan *Urban Farming* dan Pertanian Organik

Pelatihan *urban farming* dan pertanian organik dilakukan pada 7 September 2024 di Desa Cibanteng dan diikuti oleh dua kelompok sasaran, Gapoktan Desa Cibanteng, dan aparat Desa Cibanteng.

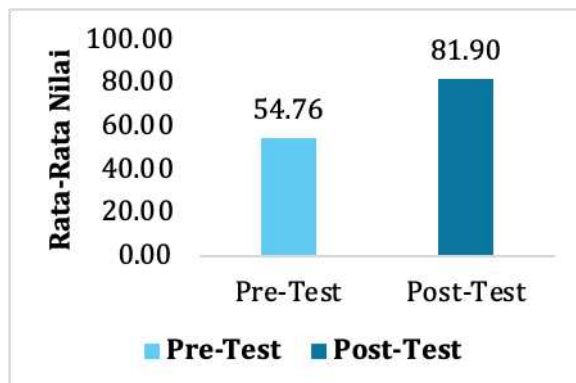
Pelatihan *urban farming* dan pertanian organik terbagi menjadi dua sesi yaitu

pemaparan tentang *urban farming* dan pertanian organik serta praktek pembuatan pupuk organik dan pestisida alami. Kegiatan pelatihan diawali dengan pemaparan mengenai *urban farming*, manfaat *urban farming* dan teknologi di *urban farming*. Kegiatan *urban farming* merupakan kegiatan untuk mendukung ketahanan pangan yang menjadi program utama di Desa Cibanteng. Teknologi *urban farming* yang dapat dilakukan yaitu tabulampot, pertanian organik, *green roof garden*, *vertical garden*, taman gantung, *hydroponics*, *aquaculture* dan *aquaponics*.

Setelah dilakukan pemaparan terkait *urban farming* dan pertanian organik, petani diajarkan cara membuat pupuk kompos dari kotoran hewan dan pestisida alami menggunakan bahan-bahan yang mudah diperoleh di sekitar lingkungan rumah. Adanya pembuatan pestisida alami dan pupuk

kompos diharapkan mampu mendorong petani untuk berbudidaya pertanian organik. Hal ini disebabkan pertanian organik mampu menghasilkan penerimaan yang lebih tinggi dibandingkan pertanian konvensional, sehingga tujuan dari pemberdayaan masyarakat ini dapat tercapai yaitu peningkatan pendapatan.

Pelatihan *urban farming* diikuti oleh 21 orang yang berasal dari kelompok mitra, gapoktan dan aparat Desa Cibanteng. Sebelum dimulainya pelatihan, terlebih dahulu diadakan *pre-test* yang bertujuan untuk melihat tingkat pengetahuan peserta terkait topik yang akan dipaparkan. Berdasarkan hasil *pre-test* yang telah dilakukan, rata-rata nilai peserta adalah 54,76. Setelah pelatihan selesai dilaksanakan, maka diadakan *post-test* untuk mengukur pemahaman peserta tentang topik pelatihan yang telah dilakukan. Nilai rata-rata *post test* sebesar 81,90 (Grafik 3). Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan *pre-test* yang artinya peserta dapat memahami materi pelatihan yang diberikan.



Grafik 3 Nilai Rata-rata pre-test dan post-test pelatihan urban farming dan pertanian organik

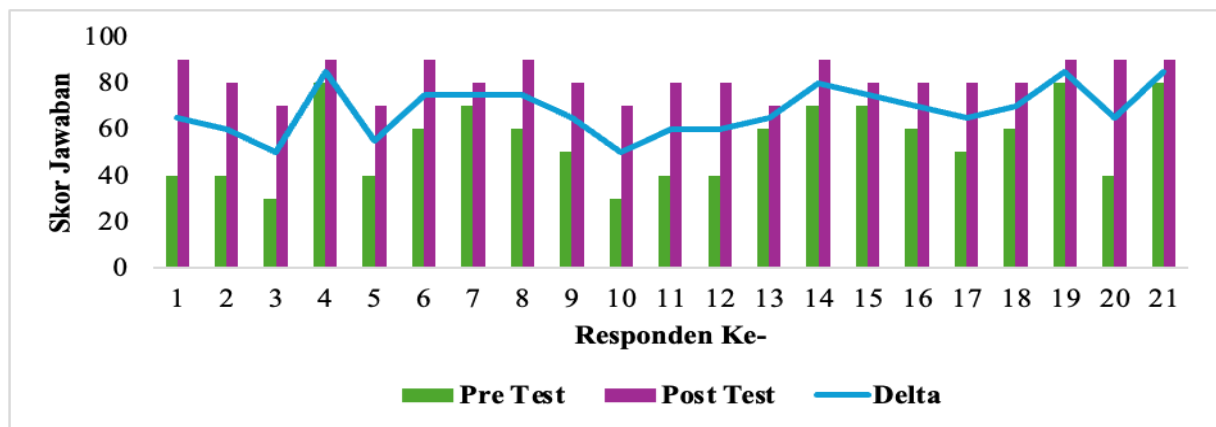
Berdasarkan kegiatan *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan, seluruh responden menjawab dengan nilai yang lebih rendah saat *pre-test* dan nilai yang lebih tinggi saat *post-test* dan tidak ada responden yang menjawab dengan skor yang sama baik saat *pre-test* maupun *post-test* (Grafik 4). Hal ini berarti semua peserta pelatihan belum memahami materi tentang *urban farming* dan pertanian organik.

Pelatihan Budidaya BSFL

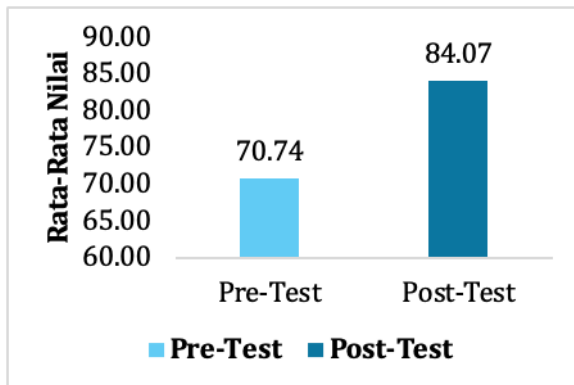
Pelatihan budidaya BSFL dilakukan pada 14 September 2024 di Desa Cibanteng dan diikuti oleh kelompok mitra dan aparat serta masyarakat Desa Cibanteng. Pelatihan budidaya BSFL terbagi menjadi dua sesi yaitu pemaparan tentang budidaya BSFL dan pemaparan mengenai bioflok.

Pelatihan budidaya BSFL diawali dengan memberikan *pre-test* kepada para peserta yang hadir lalu dilanjutkan dengan pemaparan materi pelatihan oleh Herowaste kemudian diskusi dan tanya jawab lalu diakhiri dengan *post-test*.

Pelatihan budidaya BSFL diikuti oleh 27 orang yang berasal dari kelompok mitra, masyarakat dan aparat Desa Cibanteng. Sebelum dimulainya pelatihan, terlebih dahulu diadakan *pre-test* yang bertujuan untuk melihat tingkat pengetahuan peserta terkait topik yang akan dipaparkan. Berdasarkan hasil *pre-test* yang telah dilakukan, rata-rata nilai peserta adalah 70,74 (Grafik 5). Setelah pelatihan selesai dilaksanakan, maka diadakan *post-test* untuk mengukur pemahaman peserta tentang topik pelatihan yang telah dilakukan. Nilai rata-rata *post-test* sebesar 84,07. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan *pre-test* yang artinya peserta dapat memahami materi pelatihan yang diberikan.

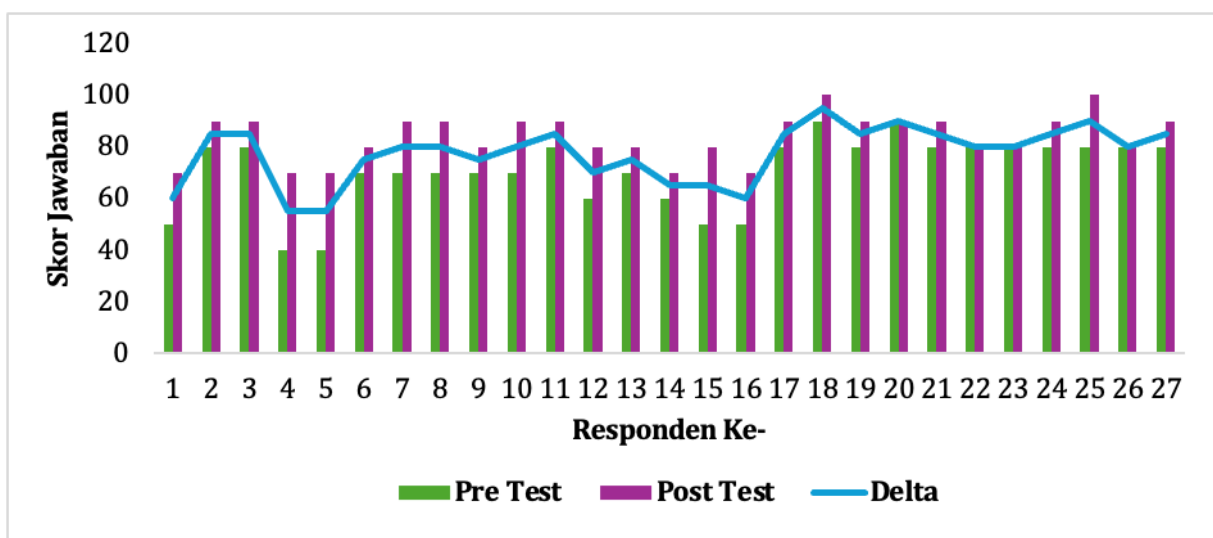


Grafik 4 Skor jawaban pre-test dan post test pelatihan urban farming dan pertanian organi



Grafik 5 Nilai rata-rata pre-test dan post test pelatihan budidaya BSFL

Berdasarkan kegiatan *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan, sebagian besar responden menjawab dengan nilai yang lebih rendah saat *pre-test* dan nilai yang lebih tinggi saat *post-test*. Namun terdapat tiga responden yang menjawab dengan skor relatif sama dan cukup tinggi baik pada *pre-test* maupun *post-test* (Grafik 6). Hal ini berarti sebagian kecil responden telah memahami pentingnya budidaya BSFL untuk menaggulangi permasalahan sampah.



Grafik 6 Skor jawaban pre-test dan post-test pelatihan budidaya BSFL

Penerapan Teknologi Budidaya BSFL

Pada budidaya BSFL diharapkan ada peningkatan produksi dari 46 kg menjadi 120 kg BSFL/panen. Hal tersebut perlu didukung dengan adanya satu bangunan baru yang mencakup 3 fungsi (kandang lalat, *nursery*, dan pembesaran BSFL) menggunakan *biopond* rak (Gambar 1). Rumah BSFL saat ini berukuran 4x2 meter dengan 10 unit *biopond*, yang berbentuk rak dengan ukuran 70x50 cm. Satu *biopond* dapat menampung 4-5 gram telur BSFL, yang dapat menghasilkan 2 kg BSFL/gram telur, sehingga kapasitas aktif saat ini adalah 80 kg/siklus produksi. Tetapi produksi saat ini hanya 50%, sehingga untuk meningkatkan produksi akan diterapkan: 1) Penambahan *biopond*; 2) Penggantian pakan BSFL. Gambar 1 adalah instalasi budidaya BSFL yang telah dibangun untuk meningkatkan kapasitas produksi BSFL. Saat ini kebutuhan telur masih disuplai dengan membeli, pembuatan bangunan dengan

kapasitas yang lebih besar akan memungkinkan produksi telur sendiri sehingga lebih menghemat biaya produksi. Bangunan baru yang telah dibuat memungkinkan teknik pengumpulan, penetasan dan pembesaran larva yang lebih optimal, baik mekanisme maupun kuantitas produksi. Selain penambahan bangunan baru, untuk meningkatkan kadar protein pada BSFL, diperlukan perubahan pakan BSFL dari yang semula 70% sayuran dan 30% *food waste* menjadi 100% *food waste* dari restoran di sekeliling lokasi.



Gambar 1 Instalasi budidaya BSFL

Irigasi Pertanian *Sprinkler*

Teknologi irigasi *sprinkler* merupakan salah satu metode modern yang akan diterapkan dalam sektor pertanian untuk memastikan distribusi air yang merata di seluruh lahan. Pada Gambar 2, terlihat penerapan sistem irigasi *sprinkler* di lahan seluas 500 meter persegi, di mana terdapat 20 unit *sprinkler* yang dipasang dengan perencanaan yang cermat. Setiap *sprinkler* memiliki radius penyiraman sejauh 5 meter, sehingga area yang dapat dijangkau air meliputi seluruh lahan tanpa ada bagian yang terlewatkan. Sistem ini dirancang untuk memberikan efisiensi tinggi dalam penyiraman, sehingga membantu tanaman tumbuh optimal dengan penggunaan air yang terkontrol. Dengan teknologi ini, petani dapat lebih hemat tenaga, yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas hasil pertanian.



Gambar 2 Irigasi pertanian sprinkler

Dampak Kegiatan Pengabdian

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Cibanteng dilaksanakan dalam bentuk kegiatan pelatihan dengan tiga topik yang berbeda yaitu pelatihan manajemen usaha, pelatihan *urban farming* dan pelatihan budidaya BSFL. Pelatihan manajemen usaha memiliki luaran berupa pencatatan kegiatan usaha pertanian pada dua kelompok sasaran mitra, sehingga petani dapat memiliki catatan

pemasukan dan pengeluaran pada usahataniannya.

Pelatihan *urban farming* dan pertanian organik merupakan pelatihan kedua yang dilakukan dengan sasaran peserta adalah masyarakat Desa Cibanteng yang tergabung dalam kelompok tani dan khususnya dua kelompok tani mitra pada kegiatan pengabdian masyarakat ini. Manfaat yang dirasakan peserta setelah mengikuti kegiatan ini berupa jenis-jenis *urban farming* yang dapat dilakukan di pekarangan atau lahan milik petani dan kegiatan pertanian organik. Kegiatan pertanian terutama pertanian organik diharapkan dapat menjadi sebuah solusi bagi petani yang ingin meningkatkan pendapatan usahataniannya.

Pelatihan budidaya BSFL merupakan kegiatan ketiga yang telah dilakukan dengan sasaran peserta adalah kelompok mitra ditambah masyarakat Desa Cibanteng yang memiliki minat untuk mengembangkan budidaya BSFL. Manfaat yang diperoleh dari budidaya BSFL adalah berkurangnya sampah organik masyarakat dan pendapatan yang diperoleh dari penjualan BSFL.

Upaya Keberlanjutan

Keberlanjutan kegiatan pengabdian di Desa Cibanteng akan diwujudkan melalui pembentukan kerjasama yang solid antara perguruan tinggi dan desa terkait dalam bidang pemasaran hasil pertanian. Dengan adanya kerjasama, diharapkan pemasaran produk-produk pertanian desa dapat lebih efektif dan terintegrasi, sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan petani lokal. Perguruan tinggi akan berperan sebagai fasilitator dalam memberikan pelatihan dan pendampingan terkait teknologi, inovasi pemasaran, serta manajemen usaha.

Ke depannya, akan dibentuk pola kemitraan yang melibatkan Badan Usaha Milik Desa (BumDes), perguruan tinggi, dan kelompok tani. Kemitraan ini bertujuan untuk memperkuat ekosistem bisnis pertanian desa melalui pengelolaan yang profesional, dukungan riset dan inovasi dari perguruan tinggi, serta optimalisasi potensi sumber daya lokal. Dengan pola kemitraan ini, keberlanjutan kegiatan pengabdian akan terjamin dan desa dapat mandiri dalam memajukan sektor pertanian mereka.

Pembahasan

Saat ini Kelompok Tani Kebon Kopi Mandiri berhasil mencapai kapasitas produksi BSFL sebesar 100 kg per panen, kuantitas BSFL yang dihasilkan masih perlu ditingkatkan agar memenuhi kualifikasi pasar dan memberikan pendapatan yang stabil untuk peternak. Selain itu, produk turunan berupa pupuk organik yang berasal dari limbah sisa pakan BSFL telah dihasilkan dan digunakan dalam pemupukan lahan pertanian oleh Komunitas Pabuaran Hijau. Penelitian ini membuktikan bahwa larva BSFL mampu mengolah sampah organik dengan efisien dan menghasilkan produk yang mengandung protein tinggi serta residu organik yang dapat digunakan sebagai pupuk (Sari, 2024).

Pupuk organik yang dihasilkan dapat digunakan oleh Komunitas Pabuaran Hijau, saat ini telah berhasil memanen kangkung sebanyak 50 kg untuk tahap pertama, dengan pemanfaatan limbah pertanian dan sisa makanan sebagai pakan untuk BSFL, menciptakan siklus pemanfaatan limbah yang berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik residu budidaya BSF (kasgot) pada tanaman padi di Perigi Nusa Tenggara Barat telah menunjukkan peningkatan hasil sampai 35%, peningkatan hasil panen ini juga diharapkan dapat diperoleh oleh Komunitas Pabuaran Hijau.

Keberhasilan program ini juga tercermin dari hasil tiga pelatihan yang diberikan, di mana nilai *post-test* peserta menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan *pre-test*, menandakan penerimaan dan pemahaman materi pelatihan oleh peserta.

Temuan ini mengindikasikan potensi besar dari integrasi pengelolaan sampah, budidaya BSFL, dan *urban farming* dalam mendukung keberlanjutan lingkungan dan ketahanan pangan di Desa Cibanteng.

SIMPULAN DAN SARAN

Desa Cibanteng menghadapi tantangan besar dalam pengelolaan sampah makanan, yang berpotensi menghasilkan gas metana penyebab pemanasan global jika tidak dikelola dengan baik. Melalui program pengabdian masyarakat yang melibatkan dua kelompok tani, solusi inovatif diterapkan seperti budidaya BSFL untuk mengolah sampah

makanan dan *urban farming* untuk memperkuat ketahanan pangan. Teknologi irigasi *sprinkler* juga diterapkan untuk meningkatkan efisiensi pertanian. Program ini diharapkan tidak hanya mengatasi masalah lingkungan tetapi juga meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat melalui komersialisasi produk yang dihasilkan, seperti BSFL dan pupuk organik. Kolaborasi antara perguruan tinggi, pemerintah desa, dan masyarakat diharapkan dapat menciptakan sistem pertanian berkelanjutan yang mampu meningkatkan ketahanan pangan dan menurunkan emisi karbon.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia yang telah mendanai Program Pengabdian kepada Masyarakat Ruang Lingkup Pemberdayaan Desa Binaan (PDB) pada tahun pendanaan 2024. Terima kasih juga kepada Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, serta Direktorat Pengembangan Masyarakat Agromaritim (DPMA) Institut Pertanian Bogor yang telah memfasilitasi program pengabdian ini. Selanjutnya terima kasih kepada Pemerintah Desa Cibanteng, Gapoktan Desa Cibanteng, Kelompok Tani Kebon Kopi Mandiri, Komunitas Pabuaran Hijau, dan masyarakat Desa Cibanteng yang telah terlibat dalam pelaksanaan program pengabdian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Armansyah, Verika, and Maria Tri Handayani. "Pemanfaatan Potensi Di Desa Cibanteng Untuk Integrasi Pertanian-Peternakan 'Budidaya Jangkrik' (Utilization Potential in Cibanteng Villaege for Integraion of Agriculture-Animal Husbandry 'Cricket Cultivation')." *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat Januari* 2020(1): 108–16.
- Astuti, Septin Puji, Purwono Purwono, Ahmad Mujahid, and Muhammad Fikri Mubarak. 2020. "Peningkatan Minat

- Masyarakat Akan Budidaya BSF Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) Dengan Memanfaatkan Media Sampah.” *CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 5(1). <https://journal.ilinstitute.com/index.php/caradde/article/view/1304/600> (October 1, 2024).
- EPA. “Importance of Methane | US EPA.” <https://www.epa.gov/gmi/importance-methane> (October 1, 2024).
- Hermanu, Bambang. 2022. “Pengelolaan Limbah Makanan (Food Waste) Berwawasan Lingkungan Environmentally Friendly Food Waste Management.” *Jurnal Agrifoodtech* 1(1): 1–11. <https://jurnal2.untagsmg.ac.id/index.php/Agrifoodtech/article/view/52> (October 1, 2024).
- Melati, Astri Ratna. 2022. “Analisis Pengelolaan Food Waste Rumah Tangga Di Kampung Kebon Kopi, Desa Cibanteng, Kabupaten Bogor.” <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/113713> (October 1, 2024).
- Mutiea Dewi, Juvianita et al. 2023. “Pendayagunaan Lahan Kosong Sebagai Inovasi Urban Farming Guna Mendongkrak Perekonomian Masyarakat Melalui Garden Market Dusun Cikuya Desa Kamulyan Kecamatan Bantarsari Kabupaten Cilacap.” 2(2).
- PPID IPB. 2022. “Departemen ESL Bersama OVOC IPB University Diskusikan Potensi Produk Unggulan Desa Cibanteng.” *PPID IPB*. <https://ppid.ipb.ac.id/departemen-esl-bersama-ovoc-ipb-university-diskusikan-potensi-produk-unggulan-desa-cibanteng/> (October 1, 2024).
- Sari, Deffi Ayu Puspito et al. 2023. *Karakteristik Dasar Lemak Dan Isolat Protein Dari Black Soldier Fly Larvae (BSFL)*. AE Publishing. <https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=b-bVEAAABQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=info:ep-7YYskx8YJ:scholar.google.com&ots=VqAQQxYRd1&sig=H67qsQNVAsK4X>
- C3jUJaE8zBYSCs&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (October 1, 2024).
- Sari. 2022. “Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Hasil Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga dengan Bantuan Larva Black Soldier Fly (BSF)”. *Agricultural Journal* 5(1). <https://doi.org/10.37637/ab.v5i1.848> (Maret, 2022)
- Sari. 2024. “Standardization of Solid Organic Fertilizer from Pupae and Fly of Black Soldier Fly (BSF) to Support Zero Waste and Circular Economy.” *AIP Conference Proceedings* 3026(1). [/aip/acp/article/3026/1/020007/3277585/Standardization-of-solid-organic-fertilizer-from](https://aip/acp/article/3026/1/020007/3277585/Standardization-of-solid-organic-fertilizer-from) (October 1, 2024).
- Sari. 2021. “Utilization of BSFL Black Soldier Fly (BSF) Cultivation for Fish Feed” *IEOM Conference Proceedings* 4031-4035.
- SDG. “Goal 12: Responsible Consumption and Production - The Global Goals.” <https://www.globalgoals.org/goals/12-responsible-consumption-and-production/> (October 1, 2024).
- Septya, Fanny, Roza Yulida, Yulia Andriani, and Universitas Riau. 2022. “Urban Farming Sebagai Upaya Ketahanan Pangan Keluarga di Kelurahan Labuh Baru Timur Kota Pekanbaru.” *RESWARA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 3(1): 105–14. <https://jurnal.dharmawangsa.ac.id/index.php/reswara/article/view/1552> (October 1, 2024).
- Sjaf, Sofyan et al. 2020. *Buku Monografi Desa Cibanteng*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat - IPB University. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/132620> (October 1, 2024).
- Walikota Bogor. 2019. *Perda Peraturan Daerah Kota Bogor Nomor 14 Tahun 2019 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Tahun 2019-2024*. Indoensia. <https://kominform.kotabogor.go.id/index.php/docs/index/635> (October 1, 2024).
- Widyasandra, Adelia Rizki, Deffi Ayu Puspito Sari, and Ernalem Bangun. 2024. “The Dynamic Concept for Waste Pile Prediction in Bogor City.” *International*

Journal Of Humanities Education and Social Sciences 3(6): 2808–1765.
<https://ijhess.com/index.php/ijhess/article/view/1144> (October 1, 2024).

Yasmin, Naushin et al. 2022. “Emission of Greenhouse Gases (GHGs) during Composting and Vermicomposting: Measurement, Mitigation, and Perspectives.” *Energy Nexus* 7: 100092.