

Pelatihan Pembuatan Ekoenzim dan Keranjang Takakura untuk Pengolahan Sampah Dapur

Laksmindra Fitria¹, Chalivya Aska Raraffi², Putri Dian Islami³, Albert Lonardo⁴, Tantri Ajeng Salma Salsabila⁵, Enggal Prayogo⁶

Kata Kunci:

Ekoenzim;
Keranjang Takakura;
Pupuk organik
Sampah dapur.

Keywords :

Ecoenzyme;
Takakura composting method;
Organic fertilizer
Kitchen waste.

Correspondence Author

Fakultas Biologi Universitas Gadjah
Mada, Jalan Teknik Selatan, Sekip
Utara, Catur Tunggal, Depok, Sleman,
D.I. Yogyakarta 55281
Email: laksmindraf@ugm.ac.id

History Article

Received: 09-12-2022;
Reviewed: 17-01-2023;
Accepted: 12-03-2023;
Available Online: 19-04-2023;
Published: 22-04-2023;

Abstrak. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pelatihan pengolahan sampah dapur melalui metode Ekoenzim dan Keranjang Takakura dengan target ibu-ibu yang tergabung dalam kelompok wanita tani. Hasil survei menunjukkan bahwa >88% warga belum memiliki pengetahuan mengenai metode pengolahan sampah dapur dan berminat untuk mempelajarinya. Kegiatan pelatihan berupa tutorial, praktik, dan pendampingan pembuatan Ekoenzim dan kompos Takakura selama tiga bulan. Hasil berupa lima stoples Ekoenzim dengan tingkat keberhasilan 80% dan lima Keranjang Takakura dengan tingkat keberhasilan 80%. Ekoenzim dan Kompos Takakura selanjutnya diujicobakan pada beberapa jenis tanaman yang nantinya akan diterapkan oleh warga secara mandiri di pekarangan masing-masing.

Abstract. This program aimed to provide training on processing kitchen waste through Ecoenzyme and Takakura composting methods with the target of members of farmer women's group. Survey revealed that >88% of residents lack of knowledge of kitchen waste processing methods and were interested to learn. Training activities including tutorials, practices, and assistance in making Ecoenzyme and Takakura compost for three months. Results were five Ecoenzyme jars with 80% success rate and five Takakura baskets with 80% success rate. Both products were tested on several plants for experimentation, which will later be applied by residents independently in their yards.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution
4.0 International License



PENDAHULUAN

Sampah/limbah padat merupakan masalah global di seluruh penjuru dunia dengan persentase yang terus meningkat pesat setiap tahunnya. Sampah padat dapat berupa limbah anorganik seperti plastik, logam, kaca,

dan sebagainya, sedangkan limbah organik meliputi sisa makanan, sayuran, kulit buah, daun kering dan sampah dari pekarangan, serta kotoran hewan peliharaan (Kharola dkk., 2022). Menurut Speier dkk. (2018), Indonesia merupakan salah satu negara dengan persentase sampah organik tertinggi,

yaitu sekitar 50% dari total sampah yang dihasilkan, di mana 53% dari sampah organik tersebut berupa sisa makanan, sayuran, dan buah-buahan. Bahan-bahan tersebut terutama hanya ditumpuk di tempat pembuangan sampah terbuka tanpa pengolahan (The World Bank, 2022).

Pembuatan *pool* pembuangan sampah organik kurang tepat karena akan membentuk tumpukan yang justru berdampak negatif bagi lingkungan. Di lingkungan terbuka (aerobik), sampah organik cepat membusuk sehingga menimbulkan bau tak sedap dan berpotensi menyebabkan berbagai penyakit. Sementara itu, di lingkungan tertutup (anerobik), sampah organik akan menghasilkan metana, salah satu gas rumah kaca yang berperan utama dalam pemanasan global (El-Fadel & Massoud, 2000). Jika diolah dengan cara yang tepat, sampah organik akan berdampak positif bagi lingkungan, salah satunya dapat dimanfaatkan sebagai pupuk. Daur ulang sampah organik menjadi pupuk mendukung konsep *zero waste*, *sustainable development goals*, dan *bio-based circular economy* (Sharma dkk., 2019). Terdapat beberapa strategi pengelolaan dan pengolahan sampah organik. Pemilihan strategi harus mempertimbangkan beberapa hal, di antaranya: ramah lingkungan, mudah dilakukan, tidak membutuhkan banyak biaya/ekonomis, dan dapat diterima oleh masyarakat setempat (Edwards dkk., 2017). Pengomposan adalah salah satu strategi pengolahan sampah organik yang terbaik karena bermanfaat sebagai pupuk dan meminimalisir polusi lingkungan. Prinsip pengomposan adalah degradasi sampah organik secara biologis menggunakan berbagai jenis organisme dekomposer seperti mikrobia dan avertebrata (Shukor dkk., 2018).

Sebagai salah satu kawasan wisata edukasi yang potensial di Yogyakarta, Kampung Satwa juga harus mengatasi permasalahan sampah. Pada Bulan Desember 2021, tim dosen dan mahasiswa Fakultas Biologi UGM berinisiatif untuk berkunjung ke Kampung Satwa dalam rangka mencari solusi terhadap permasalahan sampah yang ada.



Gambar 1. Inisiasi kerja sama pengelolaan sampah organik antara Kampung Satwa dan Fakultas Biologi UGM

Setelah mempelajari berbagai strategi pengolahan sampah organik, pembuatan Ekoenzim dan kompos dengan metode Keranjang Takakura dirasa paling sesuai untuk diterapkan di Kampung Satwa. Oleh karena itu, pada tahun 2022 ini tim dosen dan mahasiswa yang tergabung dalam “Tim Komposter” menyelenggarakan pelatihan pembuatan Ekoenzim dan Keranjang Takakura. Kegiatan ini bertujuan untuk berbagi ilmu mengenai metode pengolahan sampah organik yang tepat. Di samping itu, kegiatan ini diharapkan juga dapat menginisiasi program *zero waste*, *sustainable development goals* (SDGs), dan *bio-based circular economy* di Kampung Satwa melalui ketahanan pangan untuk menunjang kesehatan dan kesejahteraan mereka.

METODE

Kegiatan ini merupakan bagian dari program Hibah Pengabdian kepada Masyarakat dalam skema Merdeka Belajar Kampus Merdeka (PkM-MBKM) Fakultas Biologi UGM Tahun Anggaran 2022. Kegiatan berlangsung mulai Bulan Mei-September 2022, bertempat di Kampung Satwa, Desa Sumber Agung, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta 55563.

Target/peserta kegiatan adalah anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) di Kampung Satwa yang terbagi dalam lima dasawisma (Anggrek 1-5).

Kegiatan dimulai pada tanggal 15 Mei 2022 dengan agenda perkenalan dan sosialisasi program di hadapan pengelola Kampung Satwa dan perwakilan warga. Selanjutnya dilakukan survei untuk mengetahui upaya warga Kampung Satwa

dalam mengelola dan mengolah sampah organik. Pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara (Yunus, 2010) dan pembagian formulir (Groves dkk., 2010). Menurut Adiyanta (2019), melalui pelaksanaan survei dapat diperoleh data yang cukup untuk menggambarkan kondisi subjek yang diteliti. Informasi kemudian direkapitulasi, diolah secara statistik, dan ditampilkan sebagai grafik (Groves dkk., 2000).

Kegiatan berikutnya dilaksanakan pada tanggal 22 Mei 2022 berupa paparan/tutorial mengenai metode pengolahan sampah dapur melalui pembuatan Ekoenzim dan pembuatan kompos dengan Keranjang Takakura, cara pembuatan, manfaat, faktor-faktor penyebab kegagalan, serta kelebihan dan kekurangan dari kedua metode tersebut. Kegiatan dilanjutkan dengan praktik secara langsung.

Selama periode pemeraman Ekoenzim dan pengisian Keranjang Takakura yang membutuhkan waktu tiga bulan (Juni-Agustus 2022), tim secara rutin berkunjung ke Kampung Satwa setiap dua pekan sekali untuk melakukan pendampingan dan evaluasi guna memantau proses fermentasi Ekoenzim dan mengamati kondisi kemajuan Keranjang Takakura. Pada tanggal 22 Agustus 2022 dilakukan pemanenan Ekoenzim dan Keranjang Takakura, disertai dengan pengujian kualitas kedua produk tersebut untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan mengevaluasi berbagai kendala yang dihadapi jika terjadi kegagalan.

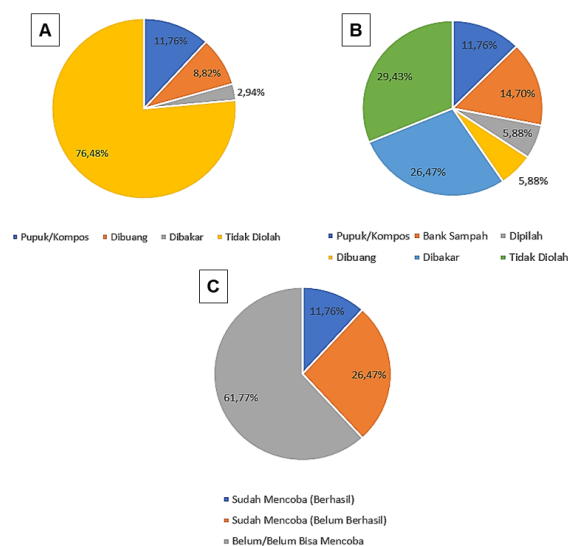
Sebelum diaplikasikan pada tanaman di pekarangan warga, Ekoenzim dan kompos Takakura diuji coba oleh tim pada beberapa jenis tanaman sayuran guna membandingkan pengaruhnya terhadap perkecambahan dan pertumbuhannya. Uji coba dilakukan dalam skala laboratorium di Stasiun Penelitian Sawitsari milik Fakultas Biologi UGM yang berlokasi di Kalurahan Condongcatur, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta 55281.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Survey pengetahuan warga Kampung Satwa mengenai pengolahan sampah organik dapur

Melalui wawancara, dapat diketahui bahwa mata pencaharian warga Kampung Satwa yang mayoritas sebagai petani

berkontribusi terhadap limbah tanaman pascapanen dan sampah pekarangan yang berupa dedaunan. Sementara itu, sampah organik dapur pada umumnya berupa sisa-sisa sayuran seperti kulit bawang, kulit kentang, dan berbagai sayuran daun hijau. Untuk pengelolaan sampah anorganik, Kampung Satwa secara mandiri telah mengembangkan mekanisme pemilahan jenis sampah dan aplikasi Bank Sampah. Pada Bulan Juni 2022 Kampung Satwa menerima sertifikat kerja sama dengan Rapel (PT Wahana Anugerah Energi) untuk pengelolaan sampah anorganik. Hasil survey berdasarkan 34 keluarga sebagai responden disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil survey pengetahuan warga Kampung Satwa mengenai pengelolaan sampah organik. **A.** Pengolahan limbah tanaman, **B.** Pengolahan sampah dapur, **C.** Pengolahan sampah dapur menjadi pupuk kompos.

Hasil menunjukkan bahwa metode pengelolaan sampah/limbah tanaman di Kampung Satwa masih bersifat tradisional: 85,30% warga belum mengolahnya, hanya dikubur/ditimbun; 11,76% warga telah mencoba mengolah menjadi pupuk; 2,94% warga membakar sampah. Untuk sampah organik dapur, baru 11,76% warga yang telah mencoba mengolahnya menjadi pupuk; sebagian besar masih membuang (55,89%) dan membakar (26,47%). Mengenai upaya pengolahan sampah menjadi pupuk, sebagian besar warga belum mencoba namun berminat

untuk mempelajarinya (61,77%); 11,76% warga telah mencoba dan berhasil; sementara itu 26,47% warga telah mencoba namun mengalami kegagalan sehingga ingin belajar lebih lanjut.

Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa mayoritas warga Kampung Satwa belum dapat mengolah sampah organik dapur menjadi pupuk. Hal ini menjadi latar belakang yang kuat bagi tim untuk memberikan pelatihan. Pembuatan pupuk kompos merupakan salah satu cara terbaik untuk memanfaatkan limbah pertanian karena selain ramah lingkungan, menghemat biaya pembelian pupuk komersial, juga memperkenalkan program *zero waste* (Nurhayati & Rizqi, 2011).

Pelatihan pembuatan Ekoenzim

Pelatihan dimulai dengan peragaan oleh tim kemudian diikuti dengan praktik secara langsung oleh peserta. Pelatihan pembuatan Ekoenzim disambut antusias oleh peserta karena mendapatkan ilmu baru untuk mengatasi masalah sampah dapur mereka, dibuktikan dengan pertanyaan-pertanyaan yang terus diajukan selama kegiatan mengenai detail pembuatan Ekoenzim dan manfaatnya (*Gambar 3*).

Pembuatan Ekoenzim mengikuti formula emas Dr. Rosukon, sosok penemu Ekoenzim, yaitu: bahan organik (BO berupa sisa sayuran dan kulit buah) : gula merah atau molase : air = 3:1:10 (Gu dkk., 2021). Prinsip pembuatan Ekoenzim adalah fermentasi karbohidrat menghasilkan berbagai macam enzim yang akan menghambat dan mematikan patogen karena keasaman enzim yang terbentuk (Samriti dkk., 2019). Ketiga bahan tersebut dicampur dalam wadah stoples plastik kemudian ditutup rapat dan d isegel.



Gambar 3. Suasana pelatihan pembuatan Ekoenzim di Kampung Satwa
Volume bahan-bahan disarankan hanya

mengisi 60% volume wadah agar terdapat ruang untuk gas hasil fermentasi. Di bagian tutup dilubangi dengan jarum untuk mengeluarkan gas fermentasi. Kami menggunakan *Calculator Eco-Enzyme*, sebuah aplikasi gratis yang dapat dipasang di *smartphone* untuk menghitung berat/volume bahan-bahan yang diperlukan. Ekoenzim selanjutnya diperam selama tiga bulan untuk proses fermentasi (Rusdianasari dkk., 2021). Selama pemeraman, wadah tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung, dan wadah sesekali digoyang agar bahan-bahan tercampur merata.

Ekoenzim yang sudah berumur tiga bulan memiliki kandungan asam asetat, alkohol (etanol), asam propionat, dan komponen lainnya. Pengujian keberhasilan Ekoenzim dalam skala laboratorium dapat dilakukan dengan mengukur pH, jumlah padatan/*total solid* (TS), jumlah residu/*total dissolved solids* (TDS), *biological oxygen demand* (BOD), *chemical oxygen demand* (COD), dan aktivitas enzim protease, amilase, and lipase (Galintin dkk., 2021). Untuk kepentingan praktis bagi warga desa, pengujian Ekoenzim dapat dilakukan secara kualitatif berdasarkan aroma. Pembuatan Ekoenzim dikatakan berhasil jika menghasilkan cairan beraroma alkohol atau cuka segar dan terbentuk lapisan jamur putih atau seperti jeli di permukaannya (Salvi & Kerkar, 2020).

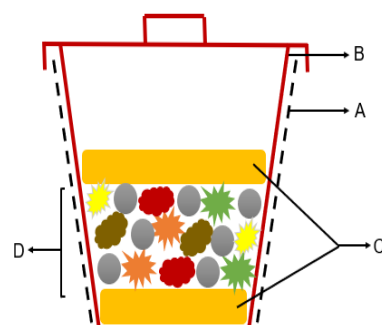
Ekoenzim merupakan cairan serbaguna yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Pemanfaatan Ekoenzim dalam rumah tangga antara lain untuk sabun mandi, sampo, mencuci baju, membersihkan lantai, menghilangkan bau tak sedap, dan lain-lain. Di bidang pertanian, Ekoenzim digunakan sebagai pupuk tanaman, penyubur tanah, pembasmi hama dan serangga. Di bidang kesehatan, Ekoenzim dijadikan disinfektan, pasta gigi, kompres, dan lain-lain (Hasanah dkk., 2020). Ekoenzim memiliki takaran khusus untuk manfaat yang optimal. Sudah banyak penelitian yang mendukung efektifitas pemanfaatan Ekoenzim, salah satunya oleh Rahman dkk. (2020) yang membuktikan bahwa Ekoenzim berpotensi sebagai biokatalitik, antimikrobia, dan antioksidan.

Pelatihan pembuatan Keranjang Takakura
Pengomposan merupakan salah satu

upaya penerapan prinsip 3R (*reduce, reuse, recycle*) pada sampah organik (Dahlianah, 2015). Keranjang Takakura merupakan metode pengomposan yang efektif dan praktis untuk mengolah sampah organik skala rumah tangga. Selain mudah, murah, dan cepat proses pembuatannya, kompos yang dihasilkan tidak menimbulkan bau tak sedap (Fanani & Astuti, 2018). Oleh karena itu, metode ini dipilih sebagai salah satu solusi terhadap sampah dapur warga Kampung Satwa. Sesuai namanya, metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Koji Takakura di kota Kitakyushu, Jepang, yang kemudian berkembang di kota-kota lain hingga ke berbagai negara di seluruh dunia, termasuk Indonesia (Nuzir, 2018).

Prosedur pembuatan kompos Takakura pada pelatihan ini merupakan modifikasi dari prosedur asli oleh Takakura (JICA, 2022), di mana memanfaatkan bahan-bahan yang tersedia di Kampung Satwa. Salah satunya adalah penggunaan Ekoenzim buatan sendiri sebagai agen fermentasi (aktivator). Rosmala dkk. (2020) dan Nomleni dkk. (2022) juga melakukan pelatihan Keranjang Takakura namun menggunakan aktivator yang dijual di pasaran. Dengan menggunakan Ekoenzim buatan sendiri, selain menekan biaya operasional, akan menambah kemandirian dan keterampilan warga Kampung Satwa dalam mengolah sampah organik mereka.

Keranjang Takakura dibuat dari keranjang sampah plastik berlubang-lubang yang lazim digunakan di dapur untuk memfasilitasi sirkulasi udara (kondisi aerob). Bagian dalam dilapisi kardus, selain untuk menyerap mengurangi kelembapan/kelebihan air juga untuk mencegah masuknya serangga dan hewan lain. Bagian dasar diletakkan bantalan yang dibuat dari tas kain bekas diisi sekam padi. Keranjang diisi sampah dapur yang telah dicacah dan dicampur bibit kompos (1:1), kemudian disemprot Ekoenzim yang telah diencerkan dalam air (1:1000). Bagian atas diletakkan bantalan sekam lagi, dan keranjang dibuatkan penutup dari kardus. Selanjutnya Keranjang Takakura dapat diisi sampah organik hingga penuh (*Gambar 4*). Proses pengomposan dinyatakan berhasil jika sampah telah melapuk sepenuhnya, yaitu teksturnya berubah menjadi seperti tanah (Larasati & Puspikawati, 2019).



Gambar 4. Skema Keranjang Takakura yang telah dimodifikasi oleh Tim Komposter. **A.** Keranjang sampah berlubang-lubang, **B.** Kardus sebagai lapisan bagian dalam dan tutup keranjang, **C.** Bantalan sekam, **D.** Campuran sampah dapur, bibit kompos, dan larutan Ekoenzim

Antusiasme warga terhadap pelatihan ini tercermin dari permintaan untuk diadakan pelatihan lagi bagi warga yang belum sempat hadir dalam pelatihan sebelumnya. Oleh karena itu, pada tanggal 12 Juni 2022 tim menyelenggarakan pelatihan ke-2. Dari yang semula dialokasikan lima paket Ekoenzim + Keranjang Takakura, dengan adanya pelatihan tambahan maka jumlah total adalah sepuluh paket Ekoenzim + Keranjang Takakura.



Gambar 5. Dokumentasi pelatihan Ekoenzim dan Keranjang Takakura di Kampung Satwa

Di akhir kegiatan pelatihan, pengurus dan perwakilan warga Kampung Satwa berfoto bersama Tim Komposter sambil memamerkan hasil karya mereka (*Gambar 5*).

Pendampingan dan uji kualitas produk

Ekoenzim. Selama proses pemeraman dilakukan pendampingan untuk mengamati kualitas Ekoenzim berdasarkan warna dan residu yang terbentuk. Pengamatan hanya dapat dilakukan secara visual karena wadah

harus tertutup rapat/tidak boleh dibuka selama proses fermentasi hingga pemanenan (Rusdianasari dkk., 2021). Saat pemanenan, kualitas Ekoenzim dapat dicek kembali berdasarkan warna, aroma, pH, dan ada tidaknya kontaminan. Dari lima paket yang dibuat, satu wadah mengalami kegagalan sehingga persentase keberhasilan adalah 80%. Ekoenzim yang sukses berwarna kecoklatan, berbau harum asam segar, pH <4,0, dan terdapat jamur putih (pitera) di permukaan (Putra & Suyasa, 2022), sedangkan Ekoenzim yang gagal berbau tidak sedap, ditumbuhi berbagai jamur lain seperti bulu-bulu, dan terdapat larva serangga (*Gambar 6*).



Gambar 6. Hasil pembuatan Ekoenzim setelah 90 hari. **A.** Ekoenzim yang berhasil, **B.** Ekoenzim yang gagal/terkontaminasi

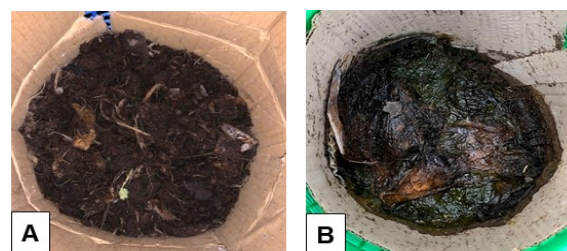
Kegagalan diduga karena wadah tidak tertutup rapat sehingga terjadi kontaminasi. Faktor lain yang dapat mempengaruhi keberhasilan pembuatan Ekoenzim adalah jenis gula yang digunakan. Menurut Hanifah dkk. (2022), gula merah membutuhkan waktu fermentasi lebih lama dibandingkan molase. Cairan Ekoenzim selanjutnya disaring dan dimasukkan ke dalam botol plastik yang bersih untuk dibagi-bagikan kepada warga. BO dapat digunakan sebagai pupuk setelah ditiriskan, dimasukkan Keranjang Takakura, atau dicampurkan ke Ekoenzim yang gagal untuk diolah kembali dengan cara fermentasi ulang. Warna Ekoenzim bervariasi, yang menggunakan molase berwarna lebih gelap dibandingkan yang menggunakan gula merah (*Gambar 7*).



Gambar 7. Pemanenan Ekoenzim oleh perwakilan ibu-ibu anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) Kampung Satwa didampingi Tim Komposter

Keranjang Takakura. Berdasarkan pengamatan selama pendampingan, sampah organik yang dimasukkan ke dalam Keranjang Takakura berupa daun pisang, sisa sayuran sawi, selada, loncang, kubis, bayam, bonggol, kulit kentang, dan wortel. Jenis sampah mempengaruhi kelembapan dan durasi pengomposan di dalam Keranjang Takakura (Dewilda dkk., 2019). Selama proses pendampingan, warga dengan antusias menunjukkan hasil Keranjang Takakura mereka sambil memaparkan kendala yang mereka hadapi. Kendala awal adalah warga yang belum rutin menambahkan sampah ke dalam Keranjang Takakura sehingga kompos yang dihasilkan hanya sedikit. Kunjungan rutin oleh tim memotivasi warga untuk lebih sering membuang sampah dapur mereka ke Keranjang Takakura.

Tingkat keberhasilan pembuatan kompos Takakura adalah 80%. Kegagalan terjadi karena kondisi sampah yang berair sehingga menyebabkan bau tak sedap (*Gambar 8*).



Gambar 8. Hasil pembuatan Keranjang Takakura setelah 90 hari. **A.** Kompos yang berhasil, **B.** Kompos yang gagal karena terlalu basah.

Meskipun lapisan kardus dan bantalan sekam telah membantu mengurangi kelembapan, jika sayuran yang dimasukkan sangat basah dan belum dipotong kecil-kecil, maka pengomposan akan gagal karena kondisi anaerob. Pengadukan sampah secara berkala dapat meningkatkan sirkulasi udara dan mengeliminasi panas. Penjemuran selama 2-3 menit di bawah sinar matahari dapat mengurangi kelembapan sampah yang sangat tinggi (Nurdini dkk., 2016). Kendala lain adalah sebaliknya, Keranjang Takakura yang terlalu kering karena sampah yang dimasukkan berupa guguran daun-daun kering. Kondisi kompos yang terlalu kering memperlambat pertumbuhan mikroorganisme dekomposer. Sampah kering dapat diproses dalam Keranjang Takakura dengan bantuan penyemprotan Ekoenzim untuk menambah kelembapan dan mempercepat dekomposisi (Murniati dkk., 2021).

Dengan adanya pendampingan rutin ditambah warga yang pantang menyerah hingga bersedia mengulang percobaan sebanyak 3x, di akhir kegiatan dihasilkan lima Keranjang Takakura yang sukses: dua buah telah menjadi kompos yang siap digunakan, sementara tiga buah masih dalam proses. Pupuk kompos Takakura yang sukses adalah ketika teksturnya sudah menyerupai tanah dan volumenya menyusut secara signifikan (Nurdini dkk., 2016; Afa dkk., 2020).

Percobaan aplikasi Ekoenzim dan kompos Takakura pada tanaman

Uji coba manfaat Ekoenzim dilakukan dengan cara membandingkan perkecambahan dan pertumbuhan biji sawi, kale, dan kangkung yang direndam dalam Ekoenzim dan air biasa (kontrol). Pemilihan jenis sayuran sebagai tanaman uji coba mengikuti Haile & Ayalew (2018), Putri dkk. (2018), dan Fildzah (2022) bahwa ketiganya tidak membutuhkan waktu yang lama untuk berkecambah dan pertumbuhan dapat diamati dengan baik. Setelah perendaman selama 24 jam, biji ditanam dalam *polybag* yang berisi media tanam dan kompos Takakura. Sebagai kontrol adalah media tanam saja (Gambar 9). Setelah 16 hari, terlihat bahwa kale yang bijinya direndam dalam Ekoenzim tumbuh lebih tinggi (signifikan) daripada yang direndam dalam air biasa. Sementara itu tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada sawi.



Gambar 9. Uji manfaat Ekoenzim dan kompos Takakura oleh tim

Namun, perendaman biji dalam Ekoenzim menunjukkan laju pertumbuhan absolut yang signifikan dibandingkan kontrol. Hasil ini sesuai dengan Riska & Anhar (2022) yang menyatakan bahwa perendaman biji adalah cara pemberian Ekoenzim terbaik. Selain perendaman biji, penyiraman dengan Ekoenzim yang telah diencerkan dalam air (1:1000) pada kangkung juga menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan yang disiram air biasa. Selain itu, kombinasi pemberian Ekoenzim dan kompos Takakura menghasilkan pertumbuhan tanaman yang optimal. Hasil ini sesuai dengan Fildzah (2022). Saat ini percobaan masih berlangsung sambil menunggu hingga masa panen untuk ketiga jenis sayuran tersebut (**Gambar 10**).



Gambar 10. Hasil sementara uji manfaat Ekoenzim dan kompos Takakura. **A.** Percobaan perkecambahan biji kangkung, **B.** Percobaan pertumbuhan biji sawi

SIMPULAN DAN SARAN

Ekoenzim dan Keranjang Takakura merupakan metode pengolahan sampah organik dapur yang cocok untuk diterapkan kepada warga pedesaan, dalam hal ini Kampung Satwa sebagai percontohan. Kedua metode ini memiliki kelebihan dan kekurangan yang saling melengkapi, sehingga optimal jika diaplikasikan secara bersama-sama. Selain murah karena memanfaatkan bahan-bahan sisa berupa sampah organik dapur, proses pembuatannya relatif mudah, dibuktikan dengan tingkat keberhasilan yang tinggi. Pelatihan pembuatan Ekoenzim dan Keranjang Takakura di Kampung Satwa disambut dengan antusias dan dapat diikuti dengan baik oleh para peserta. Pendampingan yang dilakukan secara reguler oleh tim selama proses produksi membantu meningkatkan tingkat pemahaman dan persentase keberhasilan pembuatan Ekoenzim hingga 80% dan Keranjang Takakura hingga 80%.

Penerapan penggunaan Ekoenzim dan kompos Takakura sebagai pupuk tanaman di Kampung Satwa belum dapat direalisasikan karena keterbatasan waktu kegiatan. Namun demikian, uji coba skala laboratorium menunjukkan bahwa kedua produk ini dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas tanaman sayuran. Berdasarkan hasil ini, tim akan menindaklanjuti dengan program tambahan berupa pendampingan aplikasi Ekoenzim dan kompos Takakura pada berbagai tanaman sayuran di pekarangan warga Kampung Satwa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini didanai oleh Hibah Pengabdian kepada Masyarakat dalam skema Merdeka Belajar Kampus Merdeka (PkM-MBKM) Fakultas Biologi UGM Tahun 2022 dengan Surat Kontrak Perjanjian Pelaksanaan Kegiatan Nomor 838/UN1/FBI/KSA/PT.01.03/2022 tanggal 01 Maret 2022.

Ucapan terima kasih kepada pengurus dan warga Kampung Satwa yang telah berpartisipasi dalam kegiatan ini, terutama Ibu Warsiastuti selaku mitra. Ucapan terima kasih juga kepada Prof. Diah Rachmawati (Fakultas Biologi UGM), Ibu Muzna Nurhayati (JPSM SEHATI Sleman), Bapak Jumadi (Fakultas Biologi UGM), Bapak

Arief Wirawan (Enzim Bakti Indonesia), Dr. Joean Oon (Eco Enzyme Malaysia), dan Kak Yustina Carolina Febrianti Salsinha yang telah berkenan membagikan ilmunya dan memberi kesempatan kepada kami untuk terus belajar merawat lingkungan.

DAFTAR RUJUKAN

- Adiyanta, F.C.S. (2019). Hukum dan studi penelitian empiris: penggunaan metode survey sebagai instrumen penelitian hukum empiris. *Administrative Law & Governance Journal*, 2(4), 697-709
- Aufa, H.L., Febrianti, E., Dewi, W.N.T. & Arsyad, M.A. (2020). Penerapan teknologi kompos pupuk Takakura plus padat limbah kotoran sapi, vegetasi sekunder dan limbah organik rumah tangga dengan sistem *intercropping* di Desa Lawoila. *Jurnal Pasopati*, 2(4), 9
- Dahlianah, I. (2015). Pemanfaatan sampah organik sebagai bahan baku pupuk kompos dan pengaruhnya terhadap tanaman dan tanah. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 10(1), 10-13
- Dewilda, Y., Aziz, R. & Handayani, R.A. (2019). The effect of additional vegetables and fruits waste on the quality of compost of cassava chip industry solid waste on Takakura composter. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 602(1): 012060
- Edwards, J., Othman, M., Crossin, E. & Burn, S. (2017). Life cycle inventory and mass-balance of municipal food waste management systems: Decision support methods beyond the waste hierarchy. *Waste Management*, 69, 577-591
- EI-Fadel, M. & Massoud, M. (2000) Emissions from landfills: a methodology comparative assessment. *Environmental Technology*, 21(9), 965-978
- Fanani, Z. & Astuti, D. (2019). Pengolahan sampah organik menjadi kompos di Desa Garung Lor dengan menggunakan *Takakura Home Method*.

- Jurnal ABDIMAS Indonesia*, 1(1), 15-17
- Fildzah, S.A. (2022). Pengaruh penyemprotan ecoenzyme terhadap pertumbuhan kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) yang dibudidayakan secara hidroponik. *Skripsi*. Fakultas Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang
- Galintin, O., Rasit, N. & Hamzah, S. (2021). Production and characterization of eco enzyme produced from fruit and vegetable wastes and its influence on the aquaculture sludge. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 11(3), 10205-10206
- Groves, R.M, Wissoker, D., Greene, L., McNeeley, M. & Montemarano, D. (2000). Common influences on noncontact nonresponse across household surveys: theory and data. In: *The Annual Meetings of the American Association for Public Opinion Research*
- Groves, R.M. (2010). *Survey Methodology*. 2nd edition. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Gu, S., Xu, D., Zhou, F., Chen, C., Liu, C., Tian, M. & Jiang, A. (2021). The garbage enzyme with Chinese honeylocust fruits showed better properties and application than when using the garbage enzyme alone. *Foods*, 10(11), 2656
- Haile, A. & Ayalew, T. (2018). Comparative study on the effect of bio-slurry and inorganic N-fertilizer on growth and yield of kale (*Brassica oleracea* L.). *African Journal of Plant Science*, 12(4), 81-87
- Hanifah, I.A., Primarista, N.P.V., Prasetyawan, S., Safitri, A., Adyati, T. & Srihadyastutie, A. (2022). The effect of variations in sugar types and fermentation time on enzyme activity and total titrated acid on eco-enzyme results of fermentation. In *The 7th International Conference on Biological Science (ICBS 2021)*, Yogyakarta
- JICA. (2022). Takakura Composting Method. Environmental Management (JICA Clean City Initiative). The Japan International Cooperation Agency. https://www.jica.go.jp/english/our_work/thematic_issues/management/study_takakura.html Diakses: 16 September 2022
- Kharola, S., Ram, M., Goyal, N., Mangla, S.K., Nautiyal O.P., Rawat, A., Kazancoglu, Y. & Pant, D. (2022). Barriers to organic waste management in a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 362, 132282
- Larasati, A.A. & Puspikawati, S.I. (2019). Pengolahan Sampah Sayuran Menjadi Kompos Dengan Metode Takakura. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 60-68
- Murniati, N., Irawati, M.H., & Rohman, F. (2021). Edukasi metode kompos Takakura sebagai upaya penanganan sampah basah rumah tangga. *Dharma Raflesia*, 19(2), 372-388
- Nomleni, F., Rupidara, A.D.N., Maromon, E., Tunliu, A.J.M., Lumba, A.J.F. (2022). Pelatihan pembuatan kompos rumah tangga dengan teknik Takakura bagi ibu-ibu di RT 05 Perumahan RSS-Baumata. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Desa*, 2(2), 1-8
- Nurdini, L., Amanah, R.D. & Utami, A.N. (2016). Pengolahan limbah sayur kol menjadi pupuk kompos dengan Metode Takakura. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"* (pp.1-6). Yogyakarta, Indonesia: Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta
- Nurhayati, A.J. & Rizqi, S. (2011). Potensi limbah pertanian sebagai pupuk organik lokal di lahan kering dataran rendah iklim basah. *Iptek Tanaman Pangan*, 6(2), 193-202
- Nuzir, F.A. (2018). Development model of Takakura Composting Method (TCM) as an Appropriate Environmental Technology (AET) for urban waste management. *Scientific Conference on Policy, Engineering, Art, Culture, and Education (SCOPEACE)*. Hiroshima, Japan: Institute for Global Environmental Strategies
- Putra, I.G.N.B.D. & Suyasa, I.N.G. (2022). Perbedaan kualitas cairan eco enzyme berbahan dasar kulit jeruk, kulit

- mangga dan kulit apel. *Jurnal Skala Husada*, 19(1), 1-4
- Putri, L.D., Nora, K.A. & Pangesti, N. (2018). Analisis pertumbuhan bibit tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada berbagai komposisi media tumbuh. *Plumula*, 6(2), 49-59
- Rahman, S., Haque, I., Goswami, R.C., Barooah, P., Sood, K., & Choudhury, B. (2020). Characterization and FPLC analysis of garbage e: Biocatalytic and antimicrobial activity. *Waste Biomass Valor*, 12, 293-302
- Riska & Anhar, A. (2022). The Effect of eco enzyme application method on the growth of mustard plants (*Brassica juncea* L.). *Serambi Biologi*, 7(4): 275-282
- Rosmala, A., Mirantika, D. & Rabbani, W. (2020). Takakura sebagai solusi penanganan sampah organik rumah tangga. *Abdimas Galuh*, 2(2), 165-174
- Rusdianasari, R., Syakdani, A., Zaman, M., Zaman, M., Sari, F.F., Nasyta, N.P., & Amalia, R. (2021). Utilization of eco-enzymes from fruit skin waste as hand sanitizer. *Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment*, 5(3), 23-27
- Salvi, S.S. & Kerkar, S.S. (2020). Application of eco-enzyme for domestic waste water treatment. *International Journal for Research in Engineering Application & Management*, 5(11), 114-116
- Samriti, Sarabhai, S., & Arya, A. (2019). Garbage enzyme: a study on compositional analysis of kitchen waste ferments. *The Pharma Innovation Journal*, 8(4), 1193-1196
- Shukor, J.A., Omar, M.F., Kasim, M.M., Jamaludin, M.H. & Naim, M.A. (2018). Assessment of composting technologies for organic waste management. *International Journal of Technology*, 8, 1579-1587
- Speier, C.J., Mondal, M.M. & Weichgrebe, D. (2018). Evaluation of compositional characteristics of organic waste shares in municipal solid waste in fast-growing metropolitan cities of India. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 20, 2150-2162
- Sharma, B., Vaish, B., Monika, Singh, UU., Singh, P. & Singh, R.P. (2019). Recycling of organic wastes in agriculture: an environmental perspective. *International Journal of Environmental Research*, 13, 409-429
- The World Bank. (2022). Trends in Solid Waste Management. https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html Diakses: 10 September 2022
- Yunus, H.S. (2010). *Metodologi Penelitian Wilayah Kontemporer*. Yogyakarta: Pustaka Belajar