Dedikasi: Jurnal Pengabdian Pendidikan dan Teknologi Masyarakat
e-ISSN: 2987–8233, p-ISSN: 3025–2695
Volume 5 Nomor 1 Tahun 2027
Website: *https://dedikasi.net/index.php/dedikasi* Halaman: 88 - 95

Pemanfaatan Pekarangan Berbasis Ember Herba SEKULEJA (Serai, Kunyit, Lengkuas, Jahe) dan Biopori pada Kelompok Tani Orang Asli Papua

Anwar[1], Ade Yuni Sahruni[2], Parjono[3], Mani Yusuf[4], Wa Ode Asryanti Wida Malesi[5]
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Musamus, Indonesia[1,4]
Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi, FKIP, Universitas Musamus, Indonesia[2]
Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Musamus, Indonesia[3,5]

anwarsp92@unmus.ac.id[1], adeyunisahruni_fkip@unmus.ac.id[2], parjono@unmus.ac.id[3], maniyusuf03@unmus.ac.id[4], wdasryantiwida@unmus.ac.id[5]

Kata Kunci:
Pekarangan, Ember Herba SEKULEJA, Biopori, Orang Asli Papua

Abstrak

Pemanfaatan pekarangan pada Kelompok Tani Musamus di Kampung Yanggandur belum optimal, terutama untuk budidaya tanaman herba dan pengelolaan limbah organik rumah tangga. Kegiatan ini bertujuan menerapkan model pemanfaatan pekarangan berbasis Ember Herba SEKULEJA dan biopori sekaligus meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam budidaya tanaman serta pengelolaan limbah organik. Kegiatan dilaksanakan selama lima bulan pada tahun 2026 dengan pendekatan partisipatif melalui survei awal, sosialisasi, pembagian brosur, demonstrasi, praktik langsung, penerapan teknologi, pendampingan, dan evaluasi. Teknologi diterapkan menggunakan ember 35 liter, pipa PVC 4 inci sebagai komponen biopori, rak sederhana, media tanam berbasis sumber daya lokal, serta tanaman serai, kunyit, lengkuas, dan jahe. Hasil kegiatan menunjukkan terbentuknya 150 unit Ember Herba Biopori SEKULEJA dengan 600 tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman pangan, rempah, dan herbal. Penerapan teknologi juga mengubah pekarangan yang sebelumnya belum tertata menjadi ruang budidaya yang lebih produktif sekaligus menyediakan sarana pemanfaatan limbah organik rumah tangga. Keterlibatan mitra dalam praktik pembuatan, penanaman, pemeliharaan, dan pengelolaan biopori meningkatkan kapasitas teknis serta mendukung kemampuan pengelolaan secara mandiri. Model ini berpotensi dikembangkan melalui pemeliharaan rutin, perbanyakan bibit, penambahan unit, dan replikasi pada pekarangan masyarakat lainnya. Integrasi Ember Herba SEKULEJA dan biopori dapat menjadi teknologi tepat guna yang sederhana, adaptif, dan relevan untuk meningkatkan produktivitas pekarangan serta kapasitas masyarakat dalam pengelolaan sumber daya lokal.

Keyword:
Home garden, SEKULEJA Herbal Bucket, Biopore, Herbal Plants, Indigenous Papuan Community

Abstract

The utilization of home gardens by the Musamus Farmer Group in Yanggandur Village remains suboptimal, particularly for herbal plant cultivation and household organic waste management. This community engagement program aimed to implement a home-garden utilization model based on SEKULEJA Herbal Bucket and biopore technology while improving partners' knowledge and skills in plant cultivation and organic waste management. The program was conducted over five months in 2026 using a participatory approach comprising an initial survey, socialization, brochure distribution, demonstrations, hands-on practice, technology implementation, mentoring, and evaluation. The technology utilized 35-L buckets, 4-inch PVC pipes as biopore components, simple racks, locally available growing media, and four herbal species: lemongrass, turmeric, galangal, and ginger. The program resulted in the establishment of 150 SEKULEJA Herbal Bucket–Biopore units containing 600 plants, which can be utilized as food, spice, and herbal plants. The technology transformed previously underutilized home gardens into more productive cultivation spaces while providing a means of utilizing household organic waste. Active participation in unit construction, planting, maintenance, and biopore management strengthened the partners' technical capacity and supported independent technology management. The model has potential for further development through routine maintenance, seedling propagation, additional unit development, and replication in other community home gardens. The integration of SEKULEJA Herbal Bucket and biopore technology represents a simple, adaptive, and appropriate technology model for improving home-garden productivity and community capacity in managing local resources.

Information Production:
© 2026 *by the authors of this article. This work is licensed under an Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA*

PENDAHULUAN

Pekarangan merupakan sumber daya lokal yang berpotensi dimanfaatkan sebagai ruang produksi tanaman sekaligus mendukung kebutuhan rumah tangga. Namun, kondisi tersebut belum optimal pada .

e-ISSN: 2987–8233
p-ISSN: 3025–2695

Kelompok Tani Orang Asli Papua (OAP) di Kampung Yanggandur. Pekarangan di sekitar rumah belum dimanfaatkan secara maksimal untuk budidaya tanaman herba, sementara limbah organik rumah tangga belum dikelola secara terpadu. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi pekarangan dengan pemanfaatannya, sehingga diperlukan teknologi sederhana, mudah diterapkan, dan sesuai dengan kondisi serta sumber daya lokal masyarakat. Pemanfaatan pekarangan melalui teknologi sederhana diketahui dapat meningkatkan produktivitas ruang terbatas dan mendukung pemenuhan kebutuhan rumah tangga (Hafizah et al., 2024; Hakim, 2023).

Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah budidaya menggunakan wadah atau ember. Sistem ini memungkinkan tanaman dibudidayakan pada ruang terbatas dengan pengelolaan yang relatif sederhana. Dalam kegiatan ini, ember digunakan untuk budidaya herba SEKULEJA, yaitu serai (*Cymbopogon citratus*), kunyit (*Curcuma longa*), lengkuas (*Alpinia galanga*), dan jahe (*Zingiber officinale*). Pemilihan tanaman tersebut didasarkan pada pemanfaatannya sebagai bahan pangan, rempah, dan herbal yang dekat dengan kebutuhan masyarakat. Tanaman kelompok Zingiberaceae seperti kunyit, lengkuas, dan jahe juga diketahui memiliki beragam senyawa bioaktif yang mendukung nilai fungsionalnya (Ayustaningwarno et al., 2024).

Pemanfaatan pekarangan selanjutnya dipadukan dengan biopori sebagai teknologi sederhana untuk pengelolaan limbah organik rumah tangga. Biopori dapat berfungsi sebagai lubang resapan sekaligus media penguraian bahan organik sehingga berpotensi mendukung pengelolaan sampah organik di tingkat rumah tangga (Fathurrohman et al., 2023; Simanjuntak et al., 2021). Integrasi budidaya ember herba SEKULEJA dengan biopori memungkinkan satu ruang pekarangan dimanfaatkan untuk dua fungsi, yaitu produksi tanaman dan pengelolaan bahan organik.

Meskipun pemanfaatan pekarangan, budidaya dalam wadah, dan biopori telah banyak diterapkan, penerapannya umumnya masih dilakukan secara terpisah. Kebaruan kegiatan ini terletak pada integrasi ember herba SEKULEJA dan biopori sebagai satu model pemanfaatan pekarangan berbasis sumber daya lokal pada kelompok tani OAP. Model tersebut tidak hanya memperkenalkan teknologi, tetapi juga melibatkan masyarakat melalui sosialisasi, demonstrasi, praktik langsung, pendampingan, dan evaluasi sehingga teknologi dapat dipahami dan diterapkan secara mandiri.

Program ini memiliki signifikansi pada aspek teknologi, pendidikan, dan pemberdayaan masyarakat. Teknologi yang diterapkan bersifat sederhana dan adaptif terhadap keterbatasan ruang, sedangkan proses praktik langsung menjadi sarana pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan mitra. Keberhasilan kegiatan diukur melalui peningkatan pengetahuan dan keterampilan, terbentuknya unit ember herba SEKULEJA dan biopori, serta kemampuan mitra dalam melakukan penanaman, pemeliharaan, dan pengelolaan limbah organik secara mandiri.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan ini bertujuan menerapkan pemanfaatan pekarangan berbasis ember herba SEKULEJA dan biopori pada Kelompok Tani Orang Asli Papua di Kampung Yanggandur melalui peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam budidaya tanaman herba serta pengelolaan limbah organik rumah tangga. Secara khusus, kegiatan diarahkan untuk meningkatkan keterampilan mitra dalam memanfaatkan pekarangan, membuat dan mengelola ember herba SEKULEJA, menerapkan biopori, serta menghasilkan model pemanfaatan pekarangan yang sederhana dan dapat dikembangkan secara mandiri.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Kampung Yanggandur, Kabupaten Merauke, Papua Selatan, pada tahun 2026 selama lima bulan. Mitra kegiatan adalah Kelompok Tani Musamus yang berperan aktif dalam seluruh tahapan penerapan teknologi pemanfaatan pekarangan berbasis ember herba SEKULEJA dan biopori.

Alat dan bahan meliputi paralon 4 inci, ember 35 liter, bibit serai, kunyit, lengkuas dan jahe, pupuk kandang sapi, tanah topsoil, limbah organik rumah tangga, gergaji, solder, parang, cangkul, terpal, sekop, kamera, dan alat tulis. Bahan dan alat disesuaikan dengan teknologi serta kondisi sumber daya lokal.

Pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif, dengan menempatkan kelompok tani sebagai pelaksana aktif dalam proses perencanaan, penerapan, pemeliharaan, dan evaluasi. Tahapan kegiatan meliputi: Pertama, Survei Awal. Survei awal dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi pekarangan, ketersediaan sumber daya lokal, pemanfaatan tanaman herbal, pengelolaan limbah organik, serta pengetahuan dan keterampilan awal mitra. Hasil survei digunakan untuk menentukan kebutuhan, lokasi penerapan, dan bentuk pendampingan yang sesuai. Kedua, Sosialisasi Kegiatan. Sosialisasi dilakukan untuk menyampaikan tujuan, manfaat, tahapan, dan target kegiatan sekaligus mengidentifikasi permasalahan bersama mitra. Materi meliputi pemanfaatan SEKULEJA (serai, kunyit, lengkuas, dan jahe) sebagai tanaman pangan, rempah, dan

e-ISSN: 2987–8233
p-ISSN: 3025–2695

herbal serta prinsip pemanfaatan biopori untuk pengelolaan limbah organik. Kegiatan dilakukan melalui pertemuan kelompok, diskusi, dan observasi pekarangan. Panflet/brosur diberikan kepada peserta sebagai media informasi dan panduan penerapan teknologi yang dapat digunakan kembali setelah kegiatan. Ketiga, Demonstrasi dan Penerapan Teknologi. Demonstrasi dan praktik dilakukan secara langsung bersama mitra Kelompok Tani Musamus dengan tahapan sebagai berikut: (a) Menyiapkan ember 35 liter, paralon 4 inci, media tanam, pupuk kandang, bibit SEKULEJA, dan peralatan pendukung. (b) Membuat lubang pada bagian bawah dan sisi ember menggunakan solder untuk mendukung drainase dan sirkulasi air. (c) Mencampurkan tanah topsoil dengan pupuk kandang sapi secara merata, kemudian memasukkannya ke dalam ember. (d) Memotong paralon 4 inci sepanjang ±15 cm dan membuat lubang pada sisi-sisinya. Paralon ditempatkan secara vertikal di bagian tengah ember sebagai tempat memasukkan limbah organik. (e) Membuat rak sederhana dan menempatkannya di pekarangan, kemudian menyusun ember pada rak untuk mengoptimalkan penggunaan ruang dan memudahkan pemeliharaan. (f) Menanam bibit serai, kunyit, lengkuas, dan jahe pada media tanam di sekitar paralon, kemudian melakukan penyiraman sesuai kebutuhan. (g) Memasukkan limbah organik rumah tangga secara bertahap ke dalam paralon dan melakukan pemeliharaan tanaman secara rutin.

Pendampingan dilakukan secara berkala selama masa kegiatan untuk memastikan teknologi dapat diterapkan dengan benar dan mitra mampu melakukan pemeliharaan secara mandiri.

Keberhasilan program diukur berdasarkan beberapa indikator, yaitu terlaksananya seluruh tahapan kegiatan, meningkatnya pengetahuan dan keterampilan mitra, terbentuknya unit ember herba SEKULEJA dan biopori yang berfungsi, keberhasilan pertumbuhan tanaman, serta meningkatnya kemampuan mitra dalam mengoperasikan dan memelihara teknologi secara mandiri.

Keberlanjutan program diarahkan dengan menempatkan Kelompok Tani Musamus sebagai pengelola utama teknologi setelah kegiatan selesai. Keberlanjutan dilakukan melalui pemanfaatan bahan dan sumber daya lokal, pemeliharaan rutin unit ember dan biopori, serta pembiasaan pemanfaatan tanaman SEKULEJA untuk kebutuhan keluarga. Mitra juga didorong untuk memperbanyak bibit dan mengembangkan unit budidaya secara mandiri serta membagikan pengetahuan dan keterampilan kepada anggota kelompok atau masyarakat sekitar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil survei awal menunjukkan bahwa pekarangan Kelompok Tani Musamus di Kampung Yanggandur belum dimanfaatkan secara optimal sebagai ruang produksi tanaman pangan dan herbal. Tanaman yang tersedia masih terbatas, sedangkan limbah organik rumah tangga belum terintegrasi dengan kegiatan budidaya. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi pekarangan dan pemanfaatannya pada tingkat rumah tangga, sehingga diperlukan teknologi yang sederhana, hemat ruang, dan berbasis sumber daya lokal. Pemanfaatan pekarangan dengan pendekatan budidaya terintegrasi berpotensi memperkuat ketersediaan pangan dan tanaman fungsional sekaligus meningkatkan produktivitas ruang rumah tangga (Saediman et al., 2021).



Gambar 1. A) Survei awal ke Mitra Kelompok Tani Musamus; C dan C) Kondisi Pekarangan Rumah Mitra yang Belum Tertata dan Belum Dimanfaatkan secara Optimal

e-ISSN: 2987–8233
p-ISSN: 3025–2695

Temuan tersebut menjadi dasar penerapan Ember Herba SEKULEJA berbasis biopori sebagai teknologi tepat guna untuk mengoptimalkan pekarangan terbatas. Sosialisasi dilaksanakan melalui penyampaian materi, diskusi, observasi pekarangan, dan pembagian brosur yang memuat tahapan pembuatan, penanaman, pemeliharaan, serta pemanfaatan limbah organik. Kegiatan ini berfungsi membangun pemahaman awal mitra sekaligus menyamakan persepsi mengenai manfaat integrasi ember, tanaman SEKULEJA, dan biopori. Penggunaan media informasi yang disertai demonstrasi memberikan acuan praktis bagi mitra dalam menerapkan teknologi secara lebih terarah.



Gambar 2. Sosialisasi dan Pembagian Brosur Kegiatan Kepada Kelompok Mitra

Hasil pelaksanaan sosialisasi menunjukkan adanya pemahaman awal mitra terhadap konsep program dan manfaat pemanfaatan pekarangan rumah. Mitra memperoleh penjelasan bahwa lahan pekarangan yang terbatas tetap dapat dimanfaatkan secara produktif melalui penggunaan wadah tanam sederhana. Selain menghasilkan tanaman herba yang dapat digunakan untuk kebutuhan rumah tangga, penggunaan pipa biopori pada unit Ember Herba Biopori juga diarahkan untuk membantu pemanfaatan limbah organik dapur melalui proses penguraian di dalam media (Dewi et al., 2026).

Pemahaman tersebut diperkuat melalui demonstrasi dan praktik langsung pembuatan unit. Mitra terlibat dalam pembuatan lubang pada ember, pemotongan dan pelubangan pipa PVC 4 inci, penyusunan media tanam, serta pembuatan rak sederhana. Keterlibatan langsung memungkinkan transfer teknologi berlangsung melalui pengalaman praktis sehingga mitra tidak hanya memahami fungsi teknologi, tetapi juga memiliki keterampilan untuk membuat dan mengoperasikannya secara mandiri. Pendekatan *learning by doing* diketahui efektif dalam meningkatkan keterampilan masyarakat melalui pengalaman langsung dalam penerapan teknologi (Fathurrohman et al., 2023).


Gambar 3. Demonstrasi Pembuatan Biopori dari Paralon


Gambar 4. Pembuatan Lubang pada Ember

Aspek kegiatan selanjutnya yaitu penerapan hasil pelatihan melalui pembuatan dan pengoperasian unit Ember Herba Biopori SEKULEJA. Pada tahap ini, tim pengabdian bersama anggota Kelompok Tani Musamus
.

e-ISSN: 2987–8233
p-ISSN: 3025–2695

melaksanakan kegiatan secara gotong royong. Kegiatan diawali dengan persiapan bahan dan peralatan, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan dudukan ember menggunakan konstruksi kayu.



Gambar 5. Pembuatan Dudukan/Rak Ember Herba Sekuleja Berbasis Biopori

Setelah dudukan selesai dibuat, ember plastik dipersiapkan sebagai wadah media tanam. Pada bagian tengah ember ditempatkan pipa PVC berdiameter 4 inci yang telah diberi lubang-lubang sebagai bagian dari sistem biopori. Pipa tersebut berfungsi sebagai tempat memasukkan bahan organik rumah tangga sekaligus mendukung proses penguraian bahan organik di sekitar media tanam. Tahap berikutnya adalah pembuatan media tanam. Media dibuat menggunakan bahan lokal yang mudah diperoleh, yaitu campuran tanah topsoil, pupuk kandang, dan arang sekam. Komposisi media diarahkan agar memiliki kondisi yang cukup porous sehingga mendukung pertumbuhan akar dan memungkinkan sirkulasi udara serta air berlangsung dengan baik (Azizah, 2009).



Gambar 6. Pembuatan dan pengisian media tanam

Penanaman SEKULEJA dilakukan dengan menempatkan serai, kunyit, lengkuas, dan jahe pada media di sekitar pipa biopori. Pemilihan keempat jenis tanaman didasarkan pada kedekatannya dengan kebutuhan rumah tangga sebagai bahan pangan, rempah, dan herbal. Diversifikasi tanaman dalam satu unit memperluas fungsi pekarangan tanpa membutuhkan penambahan luas lahan. Jahe dan kunyit memiliki kandungan senyawa bioaktif yang mendukung nilai fungsionalnya sebagai tanaman herbal (Ajanaku et al., 2022; Ayustaningwarno et al., 2024). Dalam konteks pemberdayaan, keberadaan tanaman tersebut tidak hanya menghasilkan bahan yang dapat dimanfaatkan keluarga, tetapi juga memperkenalkan model budidaya yang dapat dikembangkan sesuai kebutuhan dan kapasitas pekarangan.

.

e-ISSN: 2987-8233
p-ISSN: 3025-2695



Gambar 7. Penanaman serai, kunyit, lengkuas, dan jahe pada unit Ember Herba Biopori



Gambar 8. Foto Bersama dengan Kelompok Tanu Musamus

Pengelolaan limbah organik dilakukan melalui pemasukan sisa organik rumah tangga secara bertahap ke dalam pipa biopori. Integrasi ini menjadikan limbah organik sebagai bagian dari sistem budidaya sekaligus mengurangi praktik pembuangan bahan organik tanpa pemanfaatan. Biopori dapat menjadi pendekatan sederhana dalam pengelolaan bahan organik pada tingkat rumah tangga karena proses penguraian berlangsung pada ruang yang terintegrasi dengan lingkungan budidaya (Fathurrohman et al., 2023; Sumbodo et al., 2024). Bagi mitra, penerapan tersebut memberikan pengalaman dalam memilah dan memanfaatkan limbah organik secara rutin serta memperkuat keterkaitan antara aspek produksi dan lingkungan.



Gambar 9. Pengaplikasian limbah organik rumah tangga melalui pipa biopori pada ember SEKULEJA

.

e-ISSN: 2987–8233
p-ISSN: 3025–2695

Penerapan teknologi menghasilkan 150 unit Ember Herba Biopori SEKULEJA dengan 600 tanaman, terdiri atas serai, kunyit, lengkuas, dan jahe. Kondisi tersebut menunjukkan peningkatan kapasitas produksi pekarangan dibandingkan kondisi awal yang hanya memiliki sekitar 4–5 tanaman per jenis. Peningkatan jumlah unit dan tanaman menjadi indikator fisik bahwa pekarangan yang sebelumnya belum produktif telah diarahkan menjadi ruang budidaya yang lebih terstruktur. Hasil ini memperlihatkan bahwa penggunaan wadah dan penataan vertikal dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan pemanfaatan lahan terbatas pada tingkat rumah tangga.



Gambar 10. Perbandingan kondisi pekarangan sebelum dan sesudah penerapan teknologi

Pendampingan dilakukan secara berkala untuk memantau pertumbuhan tanaman, penyiraman, pemeliharaan unit, dan konsistensi pengisian limbah organik. Kendala yang ditemukan terutama berkaitan dengan pengaturan penyiraman, pemeliharaan tanaman, dan konsistensi pengelolaan limbah. Pendampingan teknis digunakan untuk memperbaiki praktik pemeliharaan dan memastikan mitra mampu mengoperasikan unit secara mandiri. Pendekatan pendampingan penting dalam menjaga keberlanjutan inovasi karena kapasitas masyarakat dalam mempertahankan teknologi menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan program pemberdayaan (Abdoellah et al., 2020; Saediman et al., 2021).



Gambar 11. Pendampingan pemeliharaan tanaman dan pengelolaan biopori

Keberlanjutan program diarahkan melalui pengelolaan unit oleh Kelompok Tani Musamus, pemeliharaan rutin, perbanyakan bibit, dan penambahan unit sesuai kapasitas pekarangan. Unit yang telah diterapkan juga dapat berfungsi sebagai demplot pembelajaran dan model replikasi bagi anggota kelompok maupun masyarakat OAP lainnya. Pemanfaatan hasil untuk kebutuhan rumah tangga menjadi manfaat langsung, sedangkan kelebihan produksi dapat diarahkan pada pengembangan produk olahan dan peluang ekonomi.

e-ISSN: 2987–8233
p-ISSN: 3025–2695

KESIMPULAN

Penerapan pemanfaatan pekarangan berbasis Ember Herba SEKULEJA dan biopori pada Kelompok Tani Musamus di Kampung Yanggandur berhasil menjadi teknologi sederhana yang sesuai dengan kondisi lahan terbatas dan sumber daya lokal. Integrasi ember, serai, kunyit, lengkuas, jahe, dan biopori mampu mengoptimalkan pekarangan sebagai ruang budidaya sekaligus mendukung pemanfaatan limbah organik rumah tangga.

Program ini juga meningkatkan kapasitas mitra melalui sosialisasi, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan, yang mencakup pengetahuan, keterampilan pembuatan serta pemeliharaan unit, dan kemampuan penerapan teknologi secara mandiri.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi melalui Program BIMA Tahun 2026 atas dukungan pendanaan kegiatan, LP2M Universitas Musamus atas dukungan dan fasilitasi, serta Tim BIMA, Kelompok Tani Musamus Kampung Yanggandur, dan seluruh pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR REFERENSI

Abdoellah, O. S., Schneider, M., Nugraha, L. M., Suparman, Y., Voletta, C. T., Withaningsih, S., Parikesit, Heptiyanggit, A., & Hakim, L. (2020). Homegarden commercialization: Extent, household characteristics, and effect on food security and food sovereignty in rural Indonesia. *Sustainability Science, 15*(3), 797–815. https://doi.org/10.1007/s11625-020-00788-9

Ajanaku, C. O., Ademosun, O. T., Atohengbe, P. O., Ajayi, S. O., Obafemi, Y. D., Owolabi, O. A., Akinduti, P. A., & Ajanaku, K. O. (2022). Functional bioactive compounds in ginger, turmeric, and garlic. *Frontiers in Nutrition, 9*. https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1012023

Ayustaningwarno, F., Anjani, G., Ayu, A. M., & Fogliano, V. (2024). A critical review of ginger's (Zingiber officinale) antioxidant, anti-inflammatory, and immunomodulatory activities. *Frontiers in Nutrition, 11*. https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1364836

Azizah, U. N. (2009). *Pengaruh media tanam dan jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat (Lycopersicum esculentum Mill.) dengan teknik budidaya hidroponik*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Dewi, E. P., Abdullah, S. H., Sumarsono, J., & Priyati, A. (2026). *Peningkatan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan limbah organik dan anorganik melalui teknologi biopori dan pemanfaatan sampah plastik sebagai media tanam di Desa Kembang Karang Daya Lombok Timur*.

Fathurrohman, M. I., Erinasari, F. D., Hawa, U. M., & Farisa, D. T. (2023). Inovasi lubang resapan biopori menggunakan pipa paralon sebagai upaya mengurangi penumpukan sampah organik di Desa Margasari. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat, 5*(1), 61–67.

Hafizah, D., Padilah, I., & Astuti, N. B. (2024). Evaluasi Program Pekarangan Pangan Lestari (P2L) untuk mewujudkan ketahanan pangan rumah tangga di Kota Padang. *Indonesian Journal of Agricultural Sciences/Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 29*(3), 476.

Hakim, T. (2023). The pemberdayaan ibu rumah tangga memanfaatkan lahan pekarangan rumah dalam program ketahanan pangan: Empowering housewives to use home yard land in food security program. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 7*(5), 1294–1300.

Saediman, H., Gafaruddin, A., Hidrawati, H., Salam, I., Ulimaz, A., Rianse, I. S., Sarinah, S., & Taridala, S. A. A. (2021). The contribution of home food gardening program to household food security in Indonesia: A review. *WSEAS Transactions on Environment and Development, 17*(1), 795–809.

Simanjuntak, I. V., Setiyadi, Mulyani, A. S., & Hutabarat, L. E. (2021). The effectiveness of biopore technology on infiltration rate and organic waste processing. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 878*(1), 012045.

Sumbodo, B. T., Ika, S. R., Kamboja, Y., Hasanah, M. D. I., Sri, S., Sri, M., & Ari, K. W. (2024). Pengelolaan sampah organik dengan biopori dan pelatihan pembuatan kompos untuk mendukung pengurangan sampah di Kelurahan Giwangan Kota Yogyakarta. *KACANEGARA Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat, 7*(3), 335.