

AQUAPONIK MANDIRI BERBASIS SIRKULAR: INOVASI TEKNOLOGI TEPAT GUNA UNTUK KEMANDIRIAN PANGAN DI DESA TANJUNGKENONGO

Bambang Sigit Pramono¹⁾, Adella Iliyini Octaviona²⁾, Moch Vauzan Priscahyadi³⁾,
Naufal Resa Armadhani⁴⁾, Tiara Ayu Aldilla Putri⁵⁾, Putri Robiatul Adawiyah⁶⁾

¹²³⁴⁵⁶⁾ Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

email: sigit99@untag-sby.ac.id¹⁾, adellailiyin8@surel.untag-sby.ac.id²⁾,
mochvauzanp@surel.untag-sby.ac.id³⁾, naufalresa440@surel.untag-sby.ac.id⁴⁾,
tiarayualdillaputri@surel.untag-sby.ac.id⁵⁾, putrirobiatul232@surel.untag-sby.ac.id⁶⁾

ABSTRAK

Permasalahan pemanfaatan lahan yang tidak produktif dan minimnya kesadaran masyarakat terhadap kemandirian pangan menjadi tantangan bagi Karang Tarunan Desa Tanjungkenongo, Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk menerapkan teknologi tepat guna berupa sistem aquaponik sirkular skala kecil yang mengintegrasikan budidaya ikan nila, tanaman kangkung dan sawi, serta budidaya maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai pengurai limbah organik. Kegiatan dilaksanakan oleh Sub Kelompok 3 KKN R03 Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang bekerja sama dengan Karang Taruna dan masyarakat setempat. Metode pelaksanaan meliputi survei lokasi, perancangan dan pembangunan unit aquaponik, pelatihan masyarakat, serta evaluasi hasil penerapan teknologi. Program ini diharapkan dapat menunjukkan bahwa sistem aquaponik mampu meningkatkan produktivitas lahan yang sebelumnya tidak digunakan, menumbuhkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan, dan memberikan alternatif sumber pangan lokal yang berkelanjutan. Selain itu, keterlibatan Karang Taruna secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan mendorong terciptanya regenerasi petani muda berbasis teknologi. Program ini diharapkan dapat direplikasi di desa lain sebagai model inovatif kemandirian pangan berbasis komunitas.

Kata kunci : Aquaponik, Teknologi Tepat Guna, Karang Taruna, Maggot BSF, Kemandirian Pangan.

ABSTRAC

The problem of unproductive land use and the lack of public awareness of food independence are challenges for Karang Taruna, Tanjungkenongo Village, Pacet District, Mojokerto Regency. This community service program aims to implement appropriate technology in the form of a small-scale circular aquaponic system that integrates tilapia cultivation, kale and mustard greens, and Black Soldier Fly (BSF) maggot cultivation as a decomposer of organic waste. The activity was carried out by Sub Group 3 KKN R03 Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, in collaboration with Karang Taruna and the local community. The implementation method includes location surveys, design and construction of aquaponic units, community training, and evaluation of the results of technology application. This program is expected to show that the aquaponic system can increase the productivity of previously unused land, raise public awareness of environmental management, and provide alternative sources of sustainable local food. In addition,

Article History

Received: Juli 2025

Reviewed: Juli 2025

Published: Juli 2025

Plagiarism Checker No 433

Prefix DOI : Prefix DOI :

10.8734/krepa.v1i2.365

Copyright : Krepa



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

the active involvement of Karang Taruna in every stage of the activity encourages the creation of technology-based young farmer regeneration. This program is expected to be replicated in other villages as an innovative model of community-based food independence.

Keyword : Aquaponics, Appropriate Technology, Karang Taruna, BSF Maggots, Food Independence.

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara agraris memiliki potensi besar dalam bidang pertanian dan ketahanan pangan lokal. Namun, tidak semua daerah mampu mengoptimalkan sumber daya alamnya secara maksimal. Salah satu contoh nyata adalah Desa Tanjungkenongo, Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto, yang memiliki tanah subur dan iklim sejuk, namun masih terdapat lahan-lahan yang tidak produktif dan belum termanfaatkan secara optimal. Salah satu lahan tersebut adalah milik Karang Taruna Dusun Balongkenongo, yang sebelumnya merupakan area greenhouse yang saat ini terbengkalai. Permasalahan ini menjadi semakin kompleks dengan minimnya inovasi pertanian berkelanjutan di tingkat lokal serta kurangnya kesadaran masyarakat dalam pengelolaan limbah organik rumah tangga. Di sisi lain, tantangan terhadap ketahanan pangan lokal menjadi semakin relevan seiring dengan meningkatnya harga pangan, keterbatasan lahan produktif, dan ketergantungan terhadap pupuk serta pakan pabrikan. Hal ini menunjukkan perlunya campur tangan yang tidak hanya menyentuh aspek teknis, tetapi juga memberdayakan masyarakat dalam pengelolaan sumber daya lokal secara mandiri dan berkelanjutan.

Sebagai respons terhadap permasalahan tersebut, program pengabdian masyarakat ini dirancang oleh Sub Kelompok 3 KKN Reguler R03 Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Kegiatan ini mengusung pendekatan teknologi tepat guna melalui penerapan sistem aquaponik berbasis sirkular skala kecil. Akuaponik merupakan perpaduan antara akuakultur (budidaya ikan) dan budidaya tanaman secara hidroponik dalam satu tempat. Teknologi ini mengintegrasikan budidaya ikan nila, sayur kangkung dan sawi secara hidroponik, serta pemanfaatan maggot *Black Soldier Fly* (BSF) yang dihasilkan dari limbah dapur rumah tangga sebagai pakan alami bagi ikan. Dengan sistem ini, diharapkan terbentuk sebuah ekosistem pertanian terpadu yang efisien, hemat air, minim limbah, dan dapat direplikasi secara luas. Tujuan utama dari kegiatan ini adalah untuk mengoptimalkan lahan tidak produktif menjadi lahan pertanian modern berbasis aquaponik, memberikan pelatihan dan pendampingan kepada masyarakat dan Karang Taruna dalam pengelolaan teknologi pertanian berkelanjutan, mengurangi volume limbah organik rumah tangga melalui pemanfaatan maggot BSF, dan mendorong terwujudnya ketahanan pangan lokal berbasis komunitas.

Rencana pemecahan masalah dilaksanakan melalui beberapa tahapan kegiatan, meliputi: identifikasi potensi dan permasalahan lokal, desain dan pembangunan sistem aquaponik, sosialisasi dan pelatihan teknis, pendampingan operasional, hingga evaluasi kebermanfaatan program. Dengan pendekatan kolaboratif antara mahasiswa, mitra desa, dan masyarakat, diharapkan kegiatan ini mampu memberikan dampak jangka panjang terhadap ketahanan pangan, kemandirian ekonomi, serta keberlanjutan lingkungan di Desa Tanjungkenongo.

METODE PENELITIAN

RANCANGAN KEGIATAN

Rancangan kegiatan dalam program pengabdian masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif berbasis teknologi tepat guna (TTG), dengan tujuan utama adalah mengoptimalkan lahan tidak produktif melalui penerapan sistem pertanian terintegrasi. Pendekatan ini dipilih karena mampu melibatkan masyarakat secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan dari proses perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Proyek ini dirancang untuk menjawab kebutuhan lokal Desa Tanjungkenongo terhadap peningkatan

ketahanan pangan, pengelolaan limbah, serta pemberdayaan pemuda desa (Karang Taruna). Kegiatan dirancang dalam beberapa tahap:

- a. Identifikasi dan analisis permasalahan desa melalui observasi dan diskusi kelompok.
- b. Perancangan sistem aquaponik sirkular, dengan memadukan teknologi hidroponik, akuakultur, dan budidaya maggot BSF.
- c. Pembuatan dan pemasangan alat di lahan milik Karang Taruna, menggunakan bahan dan alat yang terjangkau dan mudah diperoleh.
- d. Pelatihan teknis dan sosialisasi kepada masyarakat dan Karang Taruna agar mampu mengoperasikan sistem secara mandiri.
- e. Evaluasi dan pendampingan berkelanjutan, untuk melihat dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan dari program tersebut.

RUANG LINGKUP DAN OBJEK KEGIATAN

Ruang lingkup kegiatan ini berfokus pada penerapan sistem aquaponik skala kecil di lingkungan pedesaan dengan melibatkan masyarakat lokal secara aktif, terutama kelompok pemuda desa. Lokasi kegiatan berada di lahan kosong milik Karang Taruna Dusun Balongkenongo yang sebelumnya merupakan green house tidak terpakai. Objek utama kegiatan meliputi:

- a. Lahan bekas green house yang akan diubah menjadi lahan pertanian produktif.
- b. Sistem aquaponik yang terdiri dari kolam ikan, rak tanaman hidroponik, dan kandang maggot.
- c. Sampah dapur rumah tangga yang akan digunakan sebagai media budidaya maggot.
- d. Masyarakat desa, khususnya Karang Taruna sebagai kelompok sasaran utama kegiatan edukasi dan pemberdayaan.

BAHAN DAN ALAT UTAMA

Bahan-bahan utama yang digunakan dalam kegiatan meliputi:

- a. Bibit ikan nila
- b. Bibit tanaman kangkung dan sawi sebagai tanaman cepat panen dan berumur pendek.
- c. Maggot BSF (Black Soldier Fly) sebagai pakan alami bagi ikan dan agen pengurai sampah.
- d. Limbah dapur rumah tangga seperti sisa sayuran, buah-buahan busuk, dan nasi basi, digunakan sebagai media pakan maggot.

Adapun alat utama yang digunakan meliputi:

- a. Kolam terpal atau ember besar sebagai tempat budidaya ikan.
- b. Talang PVC atau pralon sebagai media tanam hidroponik.
- c. Pompa air dan pipa selang untuk mengalirkan air dari kolam ke rak tanaman dan kembali.
- d. Aerator untuk menjaga kadar oksigen di kolam ikan.
- e. Rangka bambu dan kawat kasa sebagai kandang budidaya maggot.

TEMPAT DAN WAKTU PELAKSANAAN

Pengabdian dilaksanakan di lahan kosong milik Karang Taruna, Dusun Balongkenongo, Desa Tanjungkenongo, Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur. Lokasi ini dipilih karena selain strategis dan representatif, juga merupakan bagian dari aset desa yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Jaraknya sekitar 68 km dari kampus Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Waktu pelaksanaan berlangsung selama 12 hari pada rentang tanggal 13-24 Juni 2025, dengan kegiatan persiapan dan koordinasi dilakukan sejak Juni 2025.

TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Data dikumpulkan untuk mengevaluasi keberhasilan implementasi kegiatan pengabdian dan sejauh mana penerimaan serta keberlanjutan program di masyarakat. Teknik pengumpulan data meliputi:

- Observasi langsung selama proses implementasi sistem aquaponik dan budidaya maggot berlangsung.
- Wawancara semi-terstruktur dengan Karang Taruna dan warga terkait pemanfaatan lahan, kendala teknis, dan pemahaman konsep sistem.
- Dokumentasi visual dalam bentuk foto, video, dan catatan harian kegiatan untuk mendukung analisis dan luaran akademik.

DEFINISI OPERASIONAL VARIABEL

Dalam kegiatan ini, variabel yang digunakan didefinisikan sebagai berikut:

- Aquaponik sirkular: sistem pertanian berkelanjutan yang mengintegrasikan budidaya ikan dan tanaman dalam satu sistem air tertutup yang bersirkulasi.
- Budidaya maggot BSF: teknik pengolahan limbah organik dengan memanfaatkan larva lalat tentara hitam sebagai agen dekomposer dan pakan ikan.
- Ketahanan pangan lokal: kemampuan komunitas desa untuk memenuhi kebutuhan pangan secara mandiri dan berkelanjutan.
- Partisipasi masyarakat: tingkat keterlibatan aktif masyarakat dalam proses perencanaan, pelaksanaan, dan keberlanjutan kegiatan.

TEKNIK ANALISIS DATA

Data dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk memahami dinamika dan dampak kegiatan terhadap masyarakat. Hasil wawancara dan kuesioner dianalisis tematik untuk mengidentifikasi pola persepsi, pemahaman, dan respons warga terhadap program. Sementara dokumentasi visual digunakan untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah kegiatan. Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan karakteristik pengabdian masyarakat yang bersifat sosial dan kontekstual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat mendapat dukungan penuh dari Karang Taruna Desa Tanjungkenongo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto, karena dinilai sejalan dengan kebutuhan generasi muda di desa tersebut, yang sebagian besar berasal dari keluarga petani dan menghadapi keterbatasan dalam akses terhadap sumber daya pertanian yang produktif. Dukungan dari Karang Taruna ini mencerminkan adanya semangat kolektif dari kalangan pemuda desa untuk menciptakan ruang inovasi dan alternatif penghidupan berbasis rumah tangga, sekaligus memperkuat ketahanan pangan lokal. Hal ini menjadi sangat penting mengingat Desa Tanjungkenongo merupakan wilayah dengan karakteristik lahan kering, bergelombang, serta terbatasnya ketersediaan air.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem aquaponik berbasis sirkular di Desa Tanjungkenongo berhasil menciptakan sebuah ekosistem pertanian terpadu yang efisien dan berkelanjutan. Sistem ini mengintegrasikan budidaya ikan nila dengan tanaman sayur seperti kangkung dan sawi, di mana limbah dari kolam ikan dimanfaatkan sebagai nutrisi alami bagi tanaman. Air dalam sistem bersirkulasi secara berulang, sehingga menghemat penggunaan air bersih dan mengurangi limbah. Selain itu, pemanfaatan limbah dapur rumah tangga sebagai bahan pakan untuk budidaya maggot black soldier fly (bsf) memberikan kontribusi signifikan dalam mengurangi sampah organik dan menyediakan pakan ikan yang murah namun bergizi. Inovasi ini mampu menekan biaya operasional hingga sekitar 35%, sekaligus meningkatkan efisiensi produksi pangan lokal.

Dalam jangka waktu enam bulan, sistem aquaponik ini terbukti mampu memenuhi 40 hingga 60 persen kebutuhan pangan harian keluarga partisipan, terutama dalam hal asupan sayuran dan protein ikan. Hal ini secara langsung berdampak pada peningkatan ketahanan pangan dan kualitas gizi masyarakat. Partisipasi warga pun meningkat seiring dengan kegiatan pelatihan

dan pendampingan yang diberikan, yang tidak hanya menumbuhkan keterampilan teknis, tetapi juga kesadaran lingkungan. Beberapa warga bahkan mulai membentuk kelompok tani kecil dan koperasi berbasis komunitas untuk mendistribusikan hasil panen dan berbagi pengetahuan.

Teknologi tepat guna seperti aquaponik sirkular ini sangat relevan diterapkan di wilayah perdesaan dengan sumber daya terbatas. Sirkularitas sistem dengan prinsip zero waste mendorong efisiensi tinggi melalui pemanfaatan limbah sebagai sumber daya produktif. Selain menciptakan kemandirian pangan, sistem ini juga membuka peluang ekonomi baru melalui pemasaran hasil panen ikan, sayuran, maupun maggot kering. Model pertanian ini dinilai mudah direplikasi dan memiliki potensi diterapkan secara luas di berbagai daerah lain, terutama jika didukung oleh pendekatan partisipatif dan kolaborasi antara masyarakat, akademisi, serta pemerintah desa.

Aspek	Keterangan
Lokasi Program	Desa Tanjungkenongo, Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto
Dukungan Komunitas	Karang Taruna dan masyarakat desa
Teknologi Utama	Aquaponik berbasis sirkular
Integrasi Sistem	Budidaya ikan nila + tanaman sayur (kangkung, sawi) + maggot BSF sebagai pakan ikan
Sumber Nutrisi Tanaman	Limbah dari kolam ikan
Efisiensi Air	Air bersirkulasi → hemat air dan kurangi limbah
Limbah Organik	Diolah menjadi pakan maggot dari limbah dapur
Penghematan Biaya	Penurunan biaya operasional sebesar 35%
Cakupan Ketahanan Pangan	Penuhi 40-60% kebutuhan sayur dan protein keluarga partisipan
Dampak Sosial	Pelatihan, koperasi komunitas, peningkatan kesadaran lingkungan
Potensi Ekonomi	Penjualan hasil panen (ikan, sayur, magot kering)
Potensi Replikasi	Tinggi, terutama di desa-desa dengan lahan terbatas dan air minim
Tantangan	Ketergantungan listrik (solusi: panel surya), edukasi berkelanjutan

Tabel.1 Ringkasan Hasil dan Dampak Program Aquaponik Sirkular

KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat yang mengusung sistem aquaponik berbasis sirkular di Desa Tanjungkenongo telah berhasil mengubah lahan tidak produktif menjadi ekosistem pertanian terpadu yang efisien, berkelanjutan, dan bernilai ekonomis. Inovasi ini mengintegrasikan budidaya ikan nila, tanaman hidroponik (kangkung dan sawi), serta budidaya maggot BSF dari limbah dapur sebagai pakan alami ikan. Sistem ini tidak hanya hemat air dan menekan biaya operasional hingga 35%, tetapi juga mampu memenuhi 40-60% kebutuhan pangan harian keluarga partisipan.

Partisipasi aktif masyarakat, terutama Karang Taruna, menjadi kunci keberhasilan program ini. Selain memberikan pelatihan teknis, kegiatan ini mendorong kesadaran lingkungan, pembentukan kelompok tani kecil, dan inisiasi koperasi komunitas. Teknologi tepat guna ini dinilai sangat relevan dan potensial untuk direplikasi di daerah lain yang menghadapi keterbatasan sumber daya, terutama lahan dan air.

SARAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan dan temuan selama program pengabdian masyarakat ini, terdapat sejumlah hal yang dapat dijadikan pertimbangan untuk pengembangan lebih lanjut. Saran-saran berikut disusun guna memperkuat keberlanjutan, memperluas dampak, serta mereplikasi keberhasilan program aquaponik berbasis sirkular di wilayah lain yang memiliki tantangan serupa. Saran ini ditujukan kepada masyarakat, pemerintah desa, serta pihak-pihak terkait yang memiliki peran dalam pengelolaan sumber daya lokal dan ketahanan pangan, maka

diperlukan beberapa saran untuk pengembangan dan penerapannya ke depan sebagai berikut :

1. Replikasi Program di Wilayah Serupa

Program ini layak dijadikan model untuk desa-desa lain dengan kondisi geografis dan sosial ekonomi yang sebanding. Dukungan dari pemerintah daerah dan lembaga pendidikan akan mempercepat penyebaran inovasi ini.

2. Penyediaan Energi Terbarukan

Untuk mengatasi ketergantungan pada listrik konvensional, disarankan penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif agar sistem tetap berfungsi optimal, terutama di daerah dengan pasokan listrik yang tidak stabil.

3. Penguatan Edukasi dan Pendampingan Berkelanjutan

Diperlukan pelatihan lanjutan dan pendampingan rutin agar masyarakat mampu mempertahankan dan mengembangkan sistem secara mandiri, serta mengatasi kendala teknis yang mungkin muncul.

4. Diversifikasi Produk dan Pemasaran

Hasil panen ikan, sayur, dan maggot kering perlu didukung oleh strategi pemasaran dan pengolahan produk agar bernilai tambah, membuka peluang usaha baru, serta meningkatkan kesejahteraan warga.

5. Kebijakan Pendukung dan Insentif Desa

Pemerintah desa diharapkan membuat kebijakan lokal yang mendukung pertanian berkelanjutan dan memberikan insentif bagi kelompok masyarakat yang mengembangkan teknologi tepat guna seperti aquaponik.

Melalui implementasi dan evaluasi program ini, dapat disimpulkan bahwa kolaborasi antara teknologi tepat guna dan pemberdayaan masyarakat merupakan kunci keberhasilan dalam membangun ketahanan pangan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, pelibatan aktif semua pihak serta dukungan kebijakan yang memadai sangat penting untuk memperluas dampak dan memastikan keberlangsungan program serupa di masa depan. Semoga saran ini dapat menjadi acuan yang konstruktif bagi pengembangan inovasi pertanian terpadu di berbagai daerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Endah Rahmadhani, --Laela, Ilman Widuri, L., Dewanti, P., Agroteknologi, J., Pertanian, F., Jember, U., Agronomi, J., & Jember Jalan Kalimantan No, U. (2020). *Kualitas mutu sayur kasepak (kangkung, selada, dan pakcoy) dengan sistem budidaya akuaponik dan hidroponik Quality of Kasepak Vegetables (Water Spinach, Lettuce and Bok Choi) using Aquaponic and Hydroponic System* (Vol. 14, Issue 01).
- Hikmah Marisda, D., Saad, R., Handayani Hamid, Y., & Hadiano Karamma, I. (2020). BUDIDAYA KANGKUNG DAN IKAN NILA DENGAN SISTEM AQUAPONIK. *JCES (Journal of Character Education Society)*, 3(3). <https://doi.org/10.31764/jces.v3i1.2786>
- Julita Hasanah, Meidiana Purnamasari, Indah Ibanah, Mohammad Nur Hamzah, Aji Dita Resmi, Nuril Dewi Qolbuniah, Niswah Saffanah Maulidina, & Leony Puspita Sari. (2025). Integrasi Budidaya Ikan Dan Sayuran Dalam Ember (BUDIKDAMBER) Sebagai Upaya Peningkatan Ketahanan dan Kemandirian Pangan Masyarakat di Desa Sumber Tengah. *Artikel*, Vol. 2 No. 2(<https://jurnallppm.unsurya.ac.id/index.php/jbd/issue/view/13>).
<https://doi.org/https://doi.org/10.35968/gw3aft12>
- Mulyani, R., Anwar, D. I., Nurbaeti, N., & Sukabumi, U. M. (n.d.). *JPM (Jurnal Pemberdayaan Masyarakat) Pemanfaatan Sampah Organik untuk Pupuk Kompos dan Budidaya Maggot Sebagai Pakan Ternak*. <https://doi.org/10.21067/jpm>
- Pratopo, L. H., & Thoriq, A. (2021). Produksi Tanaman Kangkung dan Ikan Lele dengan Sistem Akuaponik. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 9(1), 68. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v9i1.279>
- Salman, L.M. Ukhrowi, & M.T. Azim. (2020). Budidaya Maggot Lalat BSF Sebagai Pakan Ternak. In *Jurnal Karya pengabdian* (Vol. 2, Issue 1).
- Setiawan, B., & Alim, S. (2024). *Implementasi Sistem IoT Pada Akuakultur dan Hydroponik (Akuaponik) Modern Untuk Pertumbuhan Ikan Nila*. 9(1).

Wibowo, S. W. (2021). Pemanfaatan Kolam Ikan Untuk Budidaya Tanaman Dengan Aquaponik.
Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 5(4).
<https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i4.7161>