



TEKNIK PEMBUATAN AQUAPONIK DENGAN TERPAL DAN LIMBAH PLASTIK BERLOKASI DI WILAYAH GAMPONG RUYUNG KECAMATAN MESJID RAYA KABUPATEN ACEH BESAR

AQUAPONIC SYSTEM CONSTRUCTION TECHNIQUES USING TARPAULIN AND PLASTIC WASTE IN THE AREA OF GAMPONG RUYUNG MESJID RAYA DISTRICT ACEH BESAR REGENCY

Kurnia^{1*}, Tarmizi¹, Humeira¹, Nanda Fitriah¹, Ali Afwanudin¹, Ika Rezvani Aprita², Sri Agustina², Maghfirah², Endiyani², Irhami², Hayatun Nupus³, Mulla Kemalawaty³, Rachmat Hidayat³, Zahrul Fuadi³, Mulyanti⁴, Dewi Yana⁴, Mizar Liyanda⁴, Fanny Indah Sari Berutu⁵, Rizka Maula⁵, Nida Khafiyya⁵, Fuji Sintia Armi⁵, Zulvia Maika Letis⁶

¹Teknologi Produksi Benih dan pakan Ikan, Politeknik Indonesia Venezuela

²Agroindustri, Politeknik Indonesia Venezuela

³Teknologi Pengolahan Hasil ternak, Politeknik Indonesia Venezuela

⁴Pengolahan Perkebunan, Politeknik Indonesia Venezuela

⁵Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama

⁶Manajemen Industri Halal, Fakultas Ekonoki dan Bisnis Islam, UIN Ar-Raniry.

*Email Koresponden: kurniahakim26@gmail.com

Abstract

This study develops an aquaponics system using tarpaulin ponds and recycled plastic waste as planting media. Conducted in Gampong Ruyung, Mesjid Raya Subdistrict, Aceh Besar, the project involved community participation through socialisation and demonstration. The pond was constructed with durable tarpaulin and bamboo frames, while plastic bottles served as planting containers. A water circulation system with PVC pipes and aerators maintained water quality, enabling optimal growth of fish and vegetables. Results show that this aquaponics model is land- and water-efficient, environmentally friendly, and supports local knowledge and economic opportunities.

Keywords: *Aquaponics, Tarpaulin Pond and Recycled Plastic*

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan sistem aquaponik berbasis kolam terpal dengan pemanfaatan limbah plastik sebagai media tanam. Kegiatan dilakukan di Gampong Ruyung, Kecamatan Masjid Raya, Aceh Besar, melalui sosialisasi dan demonstrasi kepada masyarakat. Kolam terpal dibuat dari terpal terpolin dengan kerangka bambu, sedangkan wadah tanaman menggunakan botol plastik bekas. Sistem sirkulasi air dengan pipa PVC dan aerator menjaga kualitas air, sehingga ikan dan tanaman dapat tumbuh optimal. Hasil menunjukkan bahwa teknologi aquaponik ini hemat lahan dan air, ramah lingkungan, serta berpotensi meningkatkan pengetahuan dan ekonomi lokal.

Kata Kunci: Aquaponik, kolam terpal, dan limbah plastik



PENDAHULUAN

Aquaponik merupakan suatu sistem pertanian terpadu yang mengintegrasikan kegiatan akuakultur, yaitu pemeliharaan ikan dalam media air, dengan sistem hidroponik yang menitikberatkan pada budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah. Pada sistem ini, air kolam ikan yang mengandung sisa metabolisme dan bahan organik dimanfaatkan sebagai sumber unsur hara bagi pertumbuhan tanaman. Selanjutnya, tanaman berperan dalam menyerap nutrisi sekaligus memurnikan air sebelum dialirkan kembali ke kolam ikan, sehingga terbentuk suatu sistem sirkulasi tertutup yang saling menguntungkan antara komponen ikan dan tanaman (Amin *et al.*, 2022). Rangkaian kegiatan yang dilaksanakan mencakup tahap perancangan dan pembuatan sistem akuaponik, pelaksanaan kegiatan budidaya menggunakan sistem tersebut, serta kegiatan sosialisasi dan penyampaian informasi kepada masyarakat di Kelurahan Labuhbaru Barat. Akuaponik merupakan salah satu bentuk pengembangan dari sistem resirkulasi akuakultur yang mengombinasikan budidaya ikan dengan penanaman tanaman secara hidroponik dalam satu siklus peredaran air yang sama (Setijaningsih, 2015). Penerapan sistem ini bertujuan untuk memanfaatkan senyawa nutrisi yang dihasilkan dari aktivitas metabolisme ikan sebagai sumber hara bagi pertumbuhan tanaman. Dibandingkan dengan sistem resirkulasi konvensional, akuaponik memiliki keunggulan karena unit hidroponik berfungsi sebagai biofilter alami yang membantu menjaga kualitas air dalam media pemeliharaan ikan.

Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, kebutuhan masyarakat terhadap sumber protein hewani dan nabati yang sehat serta aman untuk dikonsumsi terus mengalami peningkatan. Namun, kondisi tersebut tidak sejalan dengan tingkat produksi sektor pertanian yang cenderung menurun akibat keterbatasan lahan, meningkatnya biaya produksi, serta berkurangnya ketersediaan tenaga kerja di bidang pertanian. Oleh karena itu, berbagai upaya pemanfaatan lahan sempit yang berwawasan lingkungan terus dikembangkan sebagai solusi untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat (Megasari *et al.*, 2020). Peningkatan kebutuhan pangan yang terus berlangsung tidak diimbangi dengan kapasitas produksi lahan pertanian yang memadai, sehingga ketersediaan pangan belum mampu memenuhi permintaan masyarakat. Kondisi ini dipengaruhi oleh semakin terbatasnya luas lahan pertanian, tingginya biaya produksi, serta menurunnya jumlah tenaga kerja di sektor pertanian, yang secara keseluruhan berdampak pada pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat.

Sistem aquaponik memiliki banyak model, menggunakan stereofom, menggunakan paralon, ember dan terpal. Menurut Handayani (2018), penerapan sistem akuaponik dengan penggunaan styrofoam sebagai media tanam bagian atas mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal, karena sistem perakaran tanaman dapat langsung menyerap nutrisi organik yang terkandung dalam air budidaya. Sistem aquaponik yang menggunakan paralon dan ember memiliki kesuburan yang hampir sama, namun dana pembuatan cukup mahal dan menggunakan alat bantu listrik sebagai aliran listriknya (Putra *et al.*, 2025; Putri *et al.*, 2025).

Limbah plastik sangat berpengaruh terhadap lingkungan. Burhan (2025), menyatakan bahwa limbah plastik merupakan permasalahan yang sangat serius terhadap lingkungan dimana plastik tidak bisa terurai terhadap lingkungan. Salah satu limbah plastik yaitu kemasan air (botol



maupun gelas). Oleh karena itu, limbah plastik perlu didaur ulang untuk meminimalisir limbah plastik.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan upaya penerapan sistem akuaponik dengan memanfaatkan terpal sebagai media utama serta limbah plastik sebagai penunjang pada bagian atas, yang akan dilaksanakan di wilayah Gampong Ruyung, Kecamatan Mesjid Raya, Kabupaten Aceh Besar. Hal ini bertujuan untuk mengurangi limbah pelastik yang dimanfaatkan untuk melakukan budidaya ikan menggunakan sistem aquaponik dan menghasilkan sayur-sayuran diatasnya. Manfaat dari kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat Gampong Ruyung, Kecamatan Mesjid Raya, Kabupaten Aceh Besar dalam merancang dan menerapkan sistem aquaponik berbasis pemanfaatan limbah plastik, sehingga mampu menghasilkan ikan dan sayuran yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan konsumsi sehari-hari maupun dikembangkan sebagai peluang usaha skala rumah tangga.

METODE PENELITIAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini berkerja sama dengan dosen dan mahasiswa Politeknik Indonesia Venezuela. Pengabdian ini kegiatan terpadu yang melaksanakan kegiatan saling bekerjasama di Gampong Ruyung, Kecamatan Mesjid Raya, Kabupaten Aceh Besar. Kegiatan ini menggunakan alat yaitu palu, gergaji, meteran, gergaji pipa, blower air, solder Listrik, kayu, lakseng, pipa, terpal, kabel TI, pelastik gelas air minernal, warinh, ATK, pengaris ukur. Bahan yang digunakan pada PkM ini Adalah, air sebgai uji coba kebocoran terpalnya.

PkM ini dapat mengimplementasikan dan mempraktikan pengetahuan tentang ilmu budidaya ikan dengan campuran pertanian, yang dimana memanfaatkan limbah gelas plastik untuk dimanfaatkan sebagai sistem aquaponik. Kegiatan pengabdian ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman serta memperluas wawasan pengetahuan melalui sosialisasi, praktikum dan demonstrasi bermanfaat untuk meningkatkan pola pikir sesuai dengan pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh.

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilakukan melalui dua tahapan utama, yaitu tahap awal berupa penyampaian materi kepada peserta yang disertai dengan penjelasan mengenai teknik perancangan dan pembuatan sistem aquaponik. Selanjutnya diikuti dengan diskusi dan tanya jawab tentang proses pembuatannya. Tahap kedua melakukan praktek secara langsung dimaksudkan air untuk menguji kelayakan penggunaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian beserta pembahasan dalam penelitian ini disajikan sebagai berikut:

1. Bahan Pembuatan Kolam Terpal Aquaponik

Kolam terpal aquaponik merupakan solusi inovatif dalam budidaya ikan dan tanaman secara simultan, terutama di lahan terbatas atau daerah dengan kondisi tanah yang kurang mendukung. Pembuatan kolam ini melibatkan berbagai bahan yang dipilih berdasarkan

ketahanan, efisiensi biaya, dan kemudahan. Salah satu bahan utama dalam konstruksi kolam terpal adalah terpal itu sendiri. Jenis terpal yang umum digunakan adalah terpal terpolin, yang dikenal karena daya tahannya yang tinggi dan kemampuan menahan tekanan air. Terpal ini biasanya sudah dibentuk sesuai dengan ukuran kolam yang diinginkan, sehingga memudahkan dalam proses pemasangan.

Menurut penelitian Raharjo *et al.* (2018), penggunaan terpal sebagai bahan utama kolam memungkinkan fleksibilitas dalam desain dan lokasi pemasangan, serta meminimalkan risiko kebocoran jika dibandingkan dengan kolam tanah atau beton. Selain terpal, bahan lain yang penting adalah kerangka penopang kolam. Kerangka ini dapat dibuat dari berbagai material seperti besi, kayu, atau bambu, tergantung pada ketersediaan dan biaya. Penggunaan bambu sebagai bahan kerangka kolam terbukti efektif dan ramah lingkungan. Bambu dipotong dan disusun membentuk struktur penopang yang kuat untuk menahan tekanan air dalam kolam.

Sistem sirkulasi air, aerasi, pipa PVC digunakan sebagai saluran masuk dan keluar air, serta untuk mengalirkan oksigen ke dalam kolam. Penggunaan pipa PVC ini penting dalam sistem akuaponik karena memastikan air tetap bersih dan kaya oksigen, yang esensial bagi pertumbuhan ikan dan tanaman. Penelitian Nugrahadi *et al.* (2021), menyatakan bahwa integrasi sistem bioflok dan tenaga surya dalam kolam terpal dapat meningkatkan efisiensi budidaya dan mengurangi biaya operasional. Secara keseluruhan, pemilihan bahan dalam pembuatan kolam terpal akuaponik harus mempertimbangkan faktor ketahanan, biaya, dan keberlanjutan. Penggunaan terpal terpolin, kerangka dari bahan lokal seperti bambu, dan sistem sirkulasi air yang efisien dapat menciptakan sistem akuaponik yang produktif dan ramah lingkungan.

2. Hasil Dan Pembahasan

Kegiatan ini memperoleh keterlibatan aktif dari masyarakat di Gampong Ruyung, Kecamatan Masjid Raya, Kabupaten Aceh Besar. Sistem akuaponik yang diterapkan merupakan metode budidaya terpadu yang mengombinasikan pemeliharaan ikan dengan teknik hidroponik. Rangkaian kegiatan yang dilaksanakan meliputi proses perakitan sistem akuaponik, pelaksanaan budidaya menggunakan sistem tersebut (Gambar 1), serta kegiatan sosialisasi dan penyampaian informasi kepada masyarakat Gampong Ruyung, Kecamatan Masjid Raya, Kabupaten Aceh Besar (Gambar 2).



Gambar 1. Pembuatan Aquaponik Menggunakan Menggunakan Terpal dan Limbah Pelastik sebagai Media Pertumbuhan Sayuran.



Gambar 2. Sosialisasi Kepada Masyarakat di Gampong Ruyung, Aceh Besar

Aquaponik merupakan sistem terpadu yang menggabungkan kegiatan akuakultur dengan budidaya tanaman secara hidroponik. Dalam sistem ini, air budidaya ikan yang mengandung sisa metabolisme dan residu pakan dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman. Tanaman beserta media tanamnya berperan dalam menyerap nutrisi sekaligus menyaring air, sehingga kualitas air tetap terjaga sebelum dialirkan kembali sebagai media pemeliharaan ikan. Mekanisme tersebut membentuk suatu ekosistem yang saling mendukung, di mana ikan dan tanaman dapat tumbuh secara berkelanjutan. Melalui prinsip ini, aquaponik menawarkan model produksi pangan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan dengan mengacu pada beberapa prinsip dasar sebagai berikut:

- Sisa hasil dari sistem budidaya utama dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi sistem budidaya lanjutan.
- Penggabungan budidaya ikan dan tanaman dalam satu sistem polikultur mampu meningkatkan produktivitas serta variasi hasil produksi.
- Air yang digunakan sebagai media pemeliharaan ikan dapat dimanfaatkan kembali melalui proses biofiltrasi dan sistem resirkulasi.
- Penerapan sistem aquaponik berbasis lokal berkontribusi dalam penyediaan pangan sehat sekaligus mendorong peningkatan perekonomian masyarakat setempat (Hadidjah & Triyono, 2017).

Aquaponik merupakan sistem budidaya terpadu yang memanfaatkan aliran air secara berulang dari media pemeliharaan ikan menuju tanaman, kemudian dialirkan kembali ke kolam ikan. Prinsip utama dari teknologi ini adalah penyediaan kondisi perairan yang optimal bagi masing-masing komoditas melalui penerapan sistem resirkulasi. Teknologi aquaponik dikembangkan sebagai solusi terhadap keterbatasan ketersediaan air yang layak untuk kegiatan budidaya ikan, terutama pada wilayah dengan luas lahan yang terbatas. Selain efisien dalam penggunaan lahan dan air, sistem akuaponik dapat dikombinasikan dengan berbagai jenis tanaman sayuran. Penerapan sistem resirkulasi dalam kegiatan akuakultur memberikan keuntungan berupa terjaganya kondisi lingkungan budidaya yang stabil selama proses pemberian pakan, sehingga mendukung pertumbuhan ikan secara optimal. Kemampuan sistem resirkulasi



dalam mengendalikan, memelihara, dan mempertahankan kualitas air menunjukkan peran pentingnya dalam proses perbaikan mutu air, khususnya melalui mekanisme biologis dalam pengolahan limbah. Salah satu implementasi nyata dari sistem resirkulasi tersebut adalah budidaya akuaponik, yang mengintegrasikan pemeliharaan ikan dan tanaman dalam satu kesatuan sistem yang saling mendukung (Setyono & Scabra, 2019).

3. Demonstrasi Pembuatan Kolam Terpal Aquaponik

Proses demonstrasi pembuatan kolam terpal pada sistem akuaponik dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

– Pembuatan kolam terpal

Tahap awal meliputi penyiapan bahan-bahan yang diperlukan untuk pembuatan kolam terpal, antara lain kayu, plat, laksegi/lakseng, paku, dan terpal. Ukuran kolam terpal yang digunakan dalam sistem akuaponik ini adalah 2x1 m dengan kedalaman 50 cm. Konstruksi kolam terpal menggunakan kayu plat dan lakseng dan dasar kolam menggunakan terpal.

– Pembuatan Wadah Aquaponik

Pembuatan wadah aquaponik kami menggunakan limbah plastik botol bekas. Botol plastik bekas dilubangi dengan menggunakan solder kemudian di ikat dengan menggunakan talia rafia sampai tergabung ≤ 70 wadah yang dibagi menjadi 2 bagian yang diikat sisi kanan dan sisi kiri kolam terpal. Pemasangan pipa listrik sebagai tempat mengalirnya air untuk sirkulasi pada media aquaponic yaitu pemasangan aerator.

– Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kangkung (*Ipomoea aquatica*)

Kangkung (*Ipomoea aquatica*) merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak dibudidayakan dan dikonsumsi di kawasan Asia Tenggara serta memiliki karakteristik morfologi dan klasifikasi yang khas. Secara taksonomi, tanaman kangkung termasuk ke dalam Kingdom *Plantae*, Divisi *Spermatophyta*, Subdivisi *Angiospermae*, Kelas *Magnoliopsida*, dan Ordo *Solanales*. Morfologi kangkung ditandai dengan daun yang lebar dan berbentuk oval, serta batang yang berair dan fleksibel, yang memungkinkan tanaman ini tumbuh baik di lingkungan perairan. Tanaman kangkung diketahui memiliki dua varietas utama, yaitu kangkung darat dan kangkung air, yang dapat dibedakan berdasarkan karakteristik morfologi daunnya serta warna bunganya. Kangkung darat umumnya memiliki bentuk daun yang lebih lancip dengan warna hijau cerah, sedangkan kangkung air dicirikan oleh daun yang lebih lebar serta bunga berwarna putih. Selain itu, (Rahmawati, 2021) menekankan pentingnya pemahaman morfologi kangkung dalam konteks budidaya, karena karakteristik morfologisnya dapat mempengaruhi. Hasil panen dan kualitas sayuran. Dengan demikian, klasifikasi dan morfologi kangkung sangat relevan untuk pengembangan pertanian.



KESIMPULAN

Kegiatan PkM ini memberikan manfaat signifikan melalui ilmu yang disampaikan oleh dosen dan mahasiswa praktik pembuatan Teknik aquaponik secara langsung kepada masyarakat. Dengan demikian, masyarakat dapat memperoleh pengetahuan yang telah dipelajari oleh. Hasil kegiatan demonstrasi yang dipaparkan dalam bentuk materi dan praktik secara langsung di hadapan masyarakat, dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang proses pembuatan Aquaponik yang efektif dan efisien. Selain itu, mahasiswa berperan dalam memberikan penjelasan, menjawab berbagai pertanyaan, serta menawarkan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi masyarakat di sektor perikanan dan pertanian. Dengan demikian, pelaksanaan kegiatan ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan pemahaman masyarakat, tetapi juga mempererat keterhubungan antara kalangan akademisi dan komunitas, serta mendorong penerapan ilmu pengetahuan secara nyata dalam aktivitas sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin MK, Yusuf MW, Jukian D dan Putri SME. (2022). Optimalisasi Ruang Terbuka Hijau Dengan Sistem Akuaponik Berbasis Pemberdayaan Masyarakat Di Pahawang, Lampung. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*. 1(2): 1–7.
- Burhan LI. (2025). Pemanfaatan Limbah Plastik Menjadi Paving Block Ramah Lingkungan Melalui Model Service Learning Berbasis Komunitas. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Inovasi Teknologi Tepat Guna*. 1(3): 1–11.
- Handayani, L. (2018, April). Pemanfaatan lahan sempit dengan sistem budidaya aquaponik. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian* (Vol. 1, No. 1, pp. 118–126).
- Hadidjah, K., Triyono, J., (2017). Sistem Aquaponik Dengan Teknik Pasang Surut dan Teknik NFT Menggunakan Air Media Kolam Lele. *Bulletin Loupe*. 14(2): 19–25.
- Megasari, R., dan Trijuno, D. D., (2020). Aquaponic Technology for Tomato and Tilapia on The Three Types of Grow Beds and Fertilisation Frequency Peval. 8 (2): 1-8.
- Nugrahadi, D. T., Mazdadi, M. I., Saragih, T. H., dan Wianto, T. (2021). Penerapan Kolam Terpal Bioflok Ikan Lele Tenaga Surya bagi Warga Aliran Anak Sungai Kemuning di Kelurahan Loktabat Utara. *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*.
- Putri IMP, Putri MOP, Pradana HAR, Farhani ZN, Ardhana HB, Wirayuda L, Wahyuningtyas RP, Putri Alif Vani Karisma, Farahfahlevi R dan Adi AYA. (2025). Aquaponik Tambak Terpadu: Strategi Edukatif dan Produktif Dengan Budidaya Ikan dan Syuran Dalam Ember di Desa Sewurejo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka*. 4(1): 808–813.
- Putra MAWW, Poespitohadi W, Suharnoko D, Raharjo DKW, Grestiyana D, Febrakurnia D dan Vatmawati D. (2025). Sistem Aquaponik Sebagai Solusi Berkelanjutan Untuk Meningkatkan Produksi Ikan dan Sayuran di Lingkungan Pendesaan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 6(2): 979–991.



-
- Setijaningsih, L., dan Chairulwan U. (2015). Pengaruh Lama Retensi Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) pada Budidaya Sistem Akuaponik dengan Tanaman Kangkung. *Berita Biologi*. 14 (3): 267–275.
- Setyono, B.D., Scabra, A. R. (2019). Teknologi Aquaponik Apung Terintegrasi Budidaya Ikan Nila di Desa Kapu Kabupaten Lombok Utara, *Jurnal Abdi Insani LPPM Unram*. 6(2): pp. 199-205 dan Pengaruhnya terhadap Kualitas Hasil. *Jurnal Hortikultura*, 10(1), 45-52.