

Implementasi Sistem Akuaponik Organik Berbasis RAS (Recirculating Aquaponic System) oleh Green Street Farm dalam Mendukung Ketahanan Pangan Komunitas Perkotaan di Selangor, Malaysia

Arif Luqman^{1*}, Iska desmawati¹, Nabila Wildani Fathiatun Nida¹, Nicholas Willy Edrico¹, Dave Santoso¹, Muhammad Rizky Putra Wahyuana¹, Fiddodito Faizt Yanuarie¹, Yochellino Yuwen Purwanto¹, Mochamad Rooney Raffael Alrizqy¹, Maulina Habib Karenina Mustofa¹, Khansa Kineta Nirwasita¹, Michelle Tiffany Laowo¹, I'anah Rahman¹, Bintang Rahadi Putri¹

¹Departemen Biologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

*email : arif.luqman@its.ac.id

Abstract. *Rapid urbanization in urban areas of Southeast Asia, including Malaysia, has created significant pressure on conventional food security systems due to limited productive land and long supply chains. This community service activity aims to implement an organic aquaponic system based on RAS (Recirculating Aquaculture System) by Green Street Farm located in Selangor, Malaysia, to support food security in urban communities. The method used began with online coordination with the University of Malaya, followed by active team participation at Green Street Farm, Selangor, in aquaponic planting, aquaculture maintenance, basic system monitoring, fish feeding, and plant harvesting. The success of the activity was measured based on the products produced and marketed. The results showed that the system at Green Street Farm, Selangor, was able to produce various organic vegetable commodities, fresh fish, and various processed food products. All of these products were successfully marketed to the urban community around Selangor. This community service activity is declared successful because it has met the success indicators, namely the existence of products produced and marketed as tangible evidence of supporting urban food security. The advantage of this system is its ability to operate on limited land, but the drawback is that it requires regular monitoring. Future development opportunities include scaling up production and product diversification.*

Keywords: *Organic aquaponic, recirculating aquaculture system, urban communities, urban farming*

Abstrak. Urbanisasi yang pesat di kawasan perkotaan Asia Tenggara, termasuk Malaysia, telah menciptakan tekanan besar terhadap sistem ketahanan pangan konvensional akibat keterbatasan lahan produktif dan rantai pasok yang panjang. Kegiatan pengabdian kepada

masyarakat ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem akuaponik organik berbasis RAS (*Recirculating Aquaculture System*) oleh Green Street Farm yang berlokasi di Selangor, Malaysia, dalam mendukung ketahanan pangan komunitas perkotaan. Metode yang digunakan diawali dengan koordinasi daring bersama Universitas Malaya, dilanjutkan dengan partisipasi aktif tim di lokasi Green Street Farm, Selangor, dalam proses penanaman tanaman akuaponik, pemeliharaan akuakultur, pemantauan sistem, pemberian pakan ikan, serta pemanenan tanaman. Keberhasilan kegiatan diukur berdasarkan produk yang dihasilkan dan dipasarkan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem di Green Street Farm, Selangor, mampu memproduksi berbagai komoditas sayuran organik, ikan segar, serta berbagai produk olahan pangan. Seluruh produk tersebut berhasil dipasarkan ke masyarakat komunitas perkotaan di sekitar Selangor. Kegiatan pengabdian ini dinyatakan berhasil karena telah memenuhi indikator keberhasilan, yaitu adanya produk yang dihasilkan dan dipasarkan sebagai bukti nyata dukungan terhadap ketahanan pangan perkotaan. Keunggulan sistem ini adalah kemampuannya beroperasi pada lahan terbatas, namun kelemahannya memerlukan pemantauan rutin. Peluang pengembangan ke depan meliputi perluasan skala produksi dan diversifikasi produk.

Kata Kunci: Akuaponik organik, *recirculating aquaculture system*, komunitas urban, urban farming

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan populasi perkotaan yang pesat menjadi salah satu tantangan terbesar dalam menjamin ketahanan pangan global. Menurut laporan Perserikatan Bangsa-Bangsa, lebih dari 55% populasi dunia saat ini bermukim di kawasan perkotaan, dan angka ini diproyeksikan mencapai 68% pada tahun 2050. Perkiraan PBB menunjukkan bahwa proses urbanisasi, yaitu perpindahan penduduk secara bertahap dari wilayah pedesaan ke perkotaan, bersama dengan pertumbuhan jumlah penduduk dunia, berpotensi menambah sekitar 2,5 miliar orang yang tinggal di kawasan urban pada tahun 2050. Data terbaru yang dirilis Perserikatan Bangsa-Bangsa menyebutkan bahwa hampir 90% pertambahan tersebut diperkirakan terjadi di Asia dan Afrika [1]. Kondisi ini menciptakan tekanan besar terhadap sistem pangan konvensional yang bergantung pada lahan pertanian yang jauh dari pusat konsumsi, sementara lahan produktif perkotaan semakin menyusut akibat alih fungsi lahan. Situasi ini diperparah dengan fakta bahwa dalam sektor pangan berbasis komoditas pertanian, pengelolaan rantai pasok menghadapi tantangan yang berbeda dibandingkan komoditas nonpertanian. Produk pertanian yang mudah rusak dan bentuk yang beragam serta proses produksi yang bergantung pada iklim dan musim dapat memengaruhi ketersediaan pangan [2]

Di sisi lain, sistem pertanian konvensional menghadapi persoalan keberlanjutan yang serius, mulai pemborosan air, ketergantungan pupuk dan pestisida kimia, serta jejak karbon tinggi akibat distribusi pangan jarak jauh (*food miles*) [2]. Pada wilayah Asia Tenggara, tantangan ini semakin kompleks mengingat tingginya laju urbanisasi di kawasan tersebut, termasuk Malaysia yang tingkat urbanisasinya mencapai 77% pada tahun 2023 [3].

Salah satu solusi yang semakin mendapat perhatian adalah pertanian perkotaan (*urban farming*) berbasis akuaponik dengan sistem RAS. Akuaponik mengintegrasikan budidaya ikan dan tanaman

hidroponik dalam ekosistem simbiotik tertutup, di mana limbah ikan dimanfaatkan sebagai nutrisi tanaman dan air yang tersaring dikembalikan ke kolam ikan [4]. Sistem ini terbukti menghemat hingga 90% konsumsi air dibandingkan pertanian konvensional [5].

Green Street Farm di Malaysia merupakan implementasi nyata dari konsep ini. Komunitas pertanian ini tidak hanya memproduksi sayuran organik dan ikan segar, tetapi juga mengoperasikan marketplace lokal yang menjual langsung produknya kepada komunitas sekitar, mulai dari sayuran segar, ikan, jus buah, produk herba, hingga pangan olahan berbasis hasil panen. Model terintegrasi inilah yang menjadikan Green Street Farm relevan untuk dikaji sebagai contoh nyata ketahanan pangan berbasis komunitas di kawasan perkotaan Asia Tenggara.

2. METODE

Metode yang digunakan diawali dengan koordinasi secara daring melalui video conference bersama Universitas Malaya selaku mitra kolaborator untuk menyepakati jadwal, peran, dan akses ke Green Street Farm. Pada tahap pelaksanaan, tim berperan serta langsung dalam proses implementasi sistem akuaponik organik berbasis RAS di Green Streets Farm, Selangor, Malaysia. Selanjutnya tim mengumpulkan data terkait produk yang dihasilkan dari implementasi sistem ini. Keberhasilan kegiatan pengabdian diukur berdasarkan produk yang dihasilkan dan produk yang dipasarkan. Kegiatan dinyatakan berhasil apabila sistem akuaponik mampu menghasilkan produk (sayuran dan/atau ikan) dan produk tersebut berhasil dipasarkan ke masyarakat sasaran sebagai bukti nyata dukungan terhadap ketahanan pangan komunitas perkotaan.

3. HASIL DAN DISKUSI

Pengabdian kepada masyarakat pada dasarnya merupakan upaya untuk menyebarluaskan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni kepada masyarakat. Kegiatan ini harus mampu memberikan nilai tambah bagi masyarakat, baik dalam kegiatan ekonomi, kebijakan, maupun perubahan perilaku sosial. Dalam kegiatan pengabdian ini, tim berpartisipasi secara aktif sebagai partisipan. Partisipasi tersebut meliputi penanaman tanaman akuaponik (Gambar 1A), pemeliharaan akuakultur (*aquaculture maintenance*) (Gambar 1B), pemantauan dasar sistem (*basic system monitoring*) (Gambar 1C), pemberian pakan ikan di kolam sistem (Gambar 1D), serta pemanenan sayur dan ikan (Gambar 1E).



Gambar 1. Partisipasi aktif dalam implementasi sistemakuaponik organik berbasis RAS di Green Street Farm, Selangor, Malaysia, meliputi kegiatan penanaman tanaman akuaponik (A), pemeliharaan akuakultur (*aquaculture maintenance*) (B), pemantauan dasar sistem (*basic system monitoring*) (C), pemberian pakan ikan di kolam sistem (D), serta pemanenan sayur dan ikan (E).

Kegiatan pengabdian ini telah mampu memberikan perubahan bagi individu, masyarakat, maupun institusi, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dalam jangka pendek, masyarakat sasaran memperoleh akses langsung terhadap produk segar hasil sistem akuaponik berupa sayuran organik, ikan segar, serta berbagai produk olahan seperti jus segar, minyak herba, saus pesto, kacang olahan, keripik, dan bumbu rempah. Produk-produk ini berhasil dipasarkan kepada komunitas perkotaan di Selangor, Malaysia. Dalam jangka panjang, kegiatan ini diharapkan mendorong kemandirian pangan masyarakat serta membangun kesadaran akan pentingnya pertanian berkelanjutan berbasis akuaponik organik.



Sumber: Instagram @greenstreetsmy

Gambar 2. Katalog produk yang dihasilkan dan dipasarkan oleh Green Street Farm yang meliputi sayuran organik, ikan segar, dan produk olahan

Indikator tercapainya tujuan kegiatan ini adalah adanya produk yang dihasilkan dan dipasarkan (Gambar 2.). Tolak ukur keberhasilan yang digunakan adalah:

- Produk yang dihasilkan – sistem mampu memproduksi berbagai komoditas sayuran (seperti bayam merah, bayam hijau, baby spinach, romaine lettuce, pak choy, kailan, kangkung, kale, kubis cina, timun, tomat ceri, dan herba segar basil) serta komoditas ikan (seperti red tilapia, black tilapia, fillet tilapia, dan sultan fish).
- Produk yang dipasarkan – seluruh produk tersebut berhasil didistribusikan ke masyarakat, termasuk produk olahan turunan seperti jus segar, minyak herba, saus pesto, kacang olahan, keripik, serta bumbu rempah.

Keunggulan dari kegiatan ini adalah sistem akuaponik organik berbasis RAS mampu menghasilkan produk pangan yang beragam, segar, dan berkelanjutan di lahan terbatas, sehingga sangat sesuai dengan kondisi komunitas perkotaan di Selangor yang memiliki keterbatasan lahan. Produk olahan turunan juga memberikan nilai tambah ekonomi. Adapun kelemahannya adalah sistem membutuhkan pemantauan rutin terhadap kualitas air, kesehatan ikan, dan pertumbuhan tanaman, sehingga diperlukan komitmen waktu dan tenaga yang tidak sedikit. Kesulitan pelaksanaan kegiatan terutama terletak pada penyesuaian awal sistem, pencegahan hama dan penyakit pada tanaman, serta menjaga kestabilan parameter air untuk kelangsungan hidup ikan [6,7]. Namun

demikian, peluang pengembangan ke depan sangat terbuka, antara lain dengan memperluas skala produksi, diversifikasi produk olahan lebih lanjut, serta membangun kemitraan dengan lebih banyak komunitas perkotaan untuk menciptakan ekosistem ketahanan pangan berbasis akuaponik yang mandiri dan berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini berhasil mengimplementasikan sistem akuaponik organik berbasis RAS di Green Street Farm, Selangor, Malaysia. Partisipasi tim meliputi penanaman, pemeliharaan ikan, pemantauan sistem, pemberian pakan, dan pemanenan tanaman. Kegiatan ini menghasilkan berbagai produk sayuran segar, ikan segar, serta produk olahan yang seluruhnya berhasil dipasarkan ke masyarakat komunitas perkotaan. Dengan demikian, indikator keberhasilan yang ditetapkan, yaitu produk yang dihasilkan dan dipasarkan, telah tercapai. Sistem ini terbukti memberikan nilai tambah bagi ketahanan pangan perkotaan dan memiliki peluang pengembangan ke depan melalui perluasan skala dan diversifikasi produk.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Malaya selaku mitra kolaborator yang telah memfasilitasi koordinasi dan akses ke lokasi kegiatan. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Green Street Farm, Selangor, Malaysia, atas kerja sama dan kesempatan yang diberikan kepada tim untuk berpartisipasi secara langsung dalam implementasi sistem akuaponik organik berbasis RAS. Penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada *Indonesian Endowment Fund for Education* (LPDP) atas nama Kementerian Pendidikan Tinggi, Ilmu Pengetahuan, dan Teknologi Republik Indonesia yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini melalui EQUITY Program (Contract No. 4299/B3/DT.03.08/2025 - 3029/PKS/ITS/2025).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] United Nations, *World urbanization prospects: The 2018 revision*. UN Department of Economic and Social Affairs, 2019.
- [2] M. Nabilasari, N. S. Andriani, and Y. N. Muflikh, "Agri food supply chain network: Kajian literatur sistematis," *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, vol. 9, no. 2, pp. 545–562, 2025.
- [3] C. A. Espinal and D. Matulić, *Aquaponics food production systems: Combined aquaculture and hydroponic production technologies for the future*. Springer International Publishing, 2019.
- [4] D. D. Utami et al., "Penerapan teknologi recirculating aquaculture system (RAS) dalam sistem akuaponik untuk meningkatkan ketahanan pangan pada komunitas social worker dan

- penyandang disabilitas," *Journal of Community Development*, vol. 6, no. 1, pp. 389–401, 2025.
- [5] F. Septya, R. Rosnita, R. Yulida, and Y. Andriani, "Urban farming sebagai upaya ketahanan pangan keluarga di Kelurahan Labuh Baru Timur Kota Pekanbaru," *RESWARA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 3, no. 1, pp. 105–114, 2022.
- [6] N. Aich, S. Nama, A. Biswal, and P. Paul, "A review on recirculating aquaculture systems: Challenges and opportunities for sustainable aquaculture," *Innovative Farming*, vol. 5, no. 1, pp. 17-24, 2020.
- [7] S. Balami, "Recirculation aquaculture systems: components, advantages, and drawbacks," *Tropical Agroecosystems*, vol. 2, no. 2, pp. 104-109, 2021.