

INOVASI PERTANIAN MODERN RAMAH LINGKUNGAN UNTUK MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN LOKAL DI BINJAI GREEN HIDROPONIK

Mei Linda Sipayung^{*1}, Mariana Eva Yanti²

^{1,2} Agribisnis, Universitas Deli Sumatera, Medan

e-mail: ^{*1}lindasipayung62@gmail.com, ²marianaevayanti2612@gmail.com

Abstrak

Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah, melainkan dengan larutan nutrisi mineral yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. *Binjai Green Hidroponik* adalah salah satu bentuk implementasi pertanian modern yang memanfaatkan sistem hidroponik sebagai solusi peningkatan produktivitas pertanian di tengah keterbatasan lahan subur dan tingginya kebutuhan pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji konsep, keunggulan, dan penerapan sistem *Binjai Green Hidroponik* dalam mendukung ketahanan pangan lokal. Metode penelitian dilakukan dengan pendekatan kualitatif deskriptif melalui studi literatur, observasi lapangan, dan wawancara dengan praktisi hidroponik di wilayah Binjai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem hidroponik mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga 80%, mempercepat masa panen sayuran, serta menghasilkan produk yang lebih higienis dan berkualitas tinggi. Penerapan *Binjai Green Hidroponik* juga berpotensi mendorong pertumbuhan ekonomi masyarakat melalui usaha agribisnis berbasis urban farming.

Kata kunci: Hidroponik, Binjai Green, UrbanFarming, Pertanian Modern

Abstract

Hydroponics is a method of cultivating plants without using soil, but rather with mineral nutrient solutions tailored to the plant's needs. Binjai Green Hydroponics is one form of modern agricultural implementation that utilizes a hydroponic system as a solution to increase agricultural productivity amidst limited land in the urban periphery and high food demand. This study aims to examine the concept, advantages, and application of the Binjai Green Hydroponic system in supporting local food security. The research method was conducted using a qualitative descriptive approach through literature studies, field observations, and interviews with hydroponic practitioners in the Binjai area. The results show that the hydroponic system can increase water use efficiency by up to 80%, accelerate the vegetable harvest period, and produce more hygienic and high-quality products. The implementation of Binjai Green Hydroponics also has the potential to encourage community economic growth through urban farming-based agribusiness.

Keywords: Hydroponics, Binjai Green, Urban Farming, Modern Agriculture

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan isu strategis nasional yang beririsan langsung dengan kualitas hidup masyarakat. Kerangka hukumnya ditegaskan dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan, yang mendefinisikan pangan sebagai kebutuhan dasar manusia dan menempatkan pemenuhan pangan sebagai bagian dari hak asasi yang wajib dijamin negara. UU ini menekankan dimensi ketersediaan, keterjangkauan, mutu, keamanan, dan gizi secara berkelanjutan, sehingga mendorong inovasi dalam sistem produksi pangan yang adaptif terhadap perubahan lingkungan dan sumber daya.

Pada saat yang sama, tekanan terhadap sumber daya air dan lahan makin tinggi. Laporan FAO terkait indikator SDG 6.4 (efisiensi penggunaan air) menyoroti pentingnya adopsi praktik hemat air di sektor pertanian sebagai syarat pertumbuhan ekonomi yang tidak boros sumber daya. Pendekatan budidaya tanpa tanah seperti hidroponik dan akuaponik disebut sebagai alternatif yang relevan untuk meningkatkan efisiensi, terutama di wilayah yang mengalami stres air.

Hidroponik budidaya tanaman tanpa tanah dengan larutan hara terkontrol—diakui mampu meningkatkan efisiensi air dan nutrisi, sekaligus menghasilkan produktivitas tinggi per satuan luas. Berbagai publikasi teknis dan ilmiah mencatat bahwa sistem hidroponik yang bersirkulasi dapat memangkas pemborosan air, meminimalkan limpasan, serta memungkinkan pengendalian hara dan pH yang presisi; pada sejumlah konfigurasi, efisiensi penggunaan air dilaporkan jauh lebih tinggi dibanding sistem konvensional. Temuan eksperimental terkait sistem bertingkat (*vertical growing*) bahkan menunjukkan peningkatan efisiensi penggunaan air yang signifikan pada teknologi tanpa tanah tertentu, memperkuat argumen bahwa inovasi budidaya modern mampu menjawab keterbatasan sumber daya.

Dalam konteks pemberdayaan masyarakat (PkM) di Indonesia, bukti lapangan dari berbagai jurnal pengabdian menunjukkan bahwa transfer teknologi hidroponik tidak hanya meningkatkan literasi budidaya dan kualitas produk, tetapi juga memperluas peluang ekonomi rumah tangga. Program pelatihan dan pendampingan hidroponik—dengan tahapan penyuluhan, praktik instalasi (NFT/wick), hingga evaluasi—telah menghasilkan instalasi fungsional di tingkat kelompok/rumah tangga, memanfaatkan pekarangan sempit untuk sayuran segar bergizi, dan memicu inisiatif wirausaha baru.

Sejumlah studi PkM terdokumentasi menunjukkan pola yang konsisten: (i) pendekatan partisipatif meningkatkan adopsi teknologi, (ii) penggunaan desain sederhana (wick/NFT) menurunkan hambatan awal, (iii) integrasi teknologi (sensor/IoT, PLTS skala kecil) memperbaiki stabilitas produksi, dan (iv) pelibatan kelompok ibu/PKK memperkuat keberlanjutan sosial. Pelaksanaan di berbagai wilayah—baik perdesaan maupun perkotaan—menunjukkan dampak pada gizi, estetika lingkungan, dan peluang pasar lokal.

Selain aspek teknis, ada dimensi ekonomi lokal yang menguat. Pelatihan hidroponik kerap diintegrasikan dengan pengemasan, branding, dan saluran pemasaran komunitas (koperasi/UMKM). Model ini relevan sebagai strategi diversifikasi pendapatan keluarga, sekaligus mendukung kemandirian sayur segar di tingkat komunitas. Dengan demikian, Bijai Green Hidroponik memiliki posisi strategis sebagai *living lab* dan *teaching site* untuk rintisan rantai nilai

hortikultura ramah lingkungan: benih–pembibitan–budidaya–panen–nilai tambah–pemasaran.

Mengacu pada bukti ilmiah dan praktik PkM tersebut, pengabdian ini dirancang untuk: (1) memperkuat kapasitas teknis masyarakat dalam budidaya hidroponik hemat air/ramah lingkungan; (2) mendemonstrasikan integrasi teknologi sederhana hingga menengah (sensor pH/EC, otomasi dasar, energi terbarukan skala kecil) guna menjaga konsistensi mutu; (3) membangun jejaring pemasaran komunitas; dan (4) memastikan keberlanjutan melalui kelembagaan lokal. Sasaran akhirnya adalah ketahanan pangan lokal yang lebih tangguh, berbasis inovasi pertanian modern yang sesuai konteks sumber daya dan sosial-budaya setempat

Perkembangan populasi manusia yang semakin pesat menyebabkan meningkatnya kebutuhan pangan, terutama sayuran segar. Namun, keterbatasan lahan pertanian subur menjadi tantangan utama dalam sistem produksi pangan konvensional. Salah satu solusi inovatif yang berkembang adalah pertanian hidroponik, yaitu sistem bercocok tanam tanpa menggunakan tanah. *Binjai Green Hidroponik* merupakan konsep pertanian urban yang memanfaatkan sistem hidroponik untuk menghasilkan produk pertanian yang sehat, berkualitas, dan ramah lingkungan. Kehadirannya tidak hanya menjawab kebutuhan pangan, tetapi juga membuka peluang usaha baru di sektor agribisnis. Dengan memanfaatkan teknologi sederhana hingga modern, sistem ini dapat diterapkan di berbagai skala, mulai dari rumah tangga hingga komersial.

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang secara sistematis dengan pendekatan partisipatif, edukatif, dan aplikatif. Tahapan pelaksanaan disusun untuk memastikan bahwa masyarakat tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga mampu menerapkan inovasi pertanian modern secara berkelanjutan. Adapun uraian metode pelaksanaan adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

- Koordinasi dengan mitra: Tim pelaksana melakukan pertemuan awal dengan pengelola *Binjai Green Hidroponik*, pemerintah desa, serta kelompok masyarakat setempat untuk menyepakati bentuk kegiatan, kebutuhan, dan target yang ingin dicapai.
- Identifikasi potensi dan permasalahan: Dilakukan pemetaan terhadap kondisi lahan, sumber daya air, ketersediaan bahan baku, serta tingkat pengetahuan masyarakat mengenai sistem pertanian hidroponik.
- Penyusunan modul pelatihan: Tim menyusun bahan ajar berupa modul, leaflet, serta video tutorial mengenai teknik hidroponik ramah lingkungan, manajemen usaha tani, serta strategi pemasaran hasil panen.

2. Tahap Sosialisasi dan Edukasi

- Penyuluhan umum: Kegiatan sosialisasi dilakukan untuk memperkenalkan konsep pertanian modern ramah lingkungan, urgensi ketahanan pangan lokal, serta manfaat teknologi hidroponik sebagai solusi pertanian berkelanjutan.

- Edukasi lingkungan: Penyampaian materi mengenai dampak penggunaan pupuk dan pestisida kimia, serta pengenalan alternatif ramah lingkungan seperti pupuk organik cair dan pestisida nabati.

3. Tahap Pelatihan dan Workshop

Kegiatan pelatihan dilaksanakan secara teori dan praktik lapangan, meliputi:

1. Teknik dasar hidroponik:
 - a. Pemilihan media tanam (rockwool, arang sekam, cocopeat).
 - b. Pembuatan larutan nutrisi hidroponik.
 - c. Penentuan jenis tanaman yang sesuai (sayuran daun dan buah).
2. Instalasi sistem hidroponik:
 - a. Pembuatan instalasi sederhana (NFT/raft system).
 - b. Penerapan sistem irigasi tetes dan pengelolaan air secara efisien.
3. Inovasi teknologi:
 - a. Pengenalan penggunaan sensor kelembapan dan pH meter.
 - b. Simulasi penggunaan energi terbarukan (panel surya skala kecil) untuk pompa air hidroponik.
4. Manajemen hasil panen:
 - a. Teknik panen yang benar agar kualitas tetap terjaga.
 - b. Pelatihan pengolahan hasil panen menjadi produk turunan (misalnya salad pack, sayur siap masak).

4. Tahap Implementasi dan Pendampingan

- 1) Penerapan teknologi: Peserta didampingi dalam membangun instalasi hidroponik di lahan percontohan Bijai Green Hidroponik.
- 2) Praktik budidaya: Masyarakat terlibat langsung dalam proses pembibitan, perawatan, pengendalian hama ramah lingkungan, hingga panen.
- 3) Pendampingan usaha: Tim memberikan arahan terkait pencatatan biaya produksi, perhitungan keuntungan, serta strategi pemasaran hasil panen ke pasar lokal maupun digital.

5. Tahap Monitoring dan Evaluasi

- 1) Monitoring teknis: Pengamatan rutin terhadap pertumbuhan tanaman, efisiensi penggunaan nutrisi, dan keberhasilan panen.
- 2) **Evaluasi partisipasi masyarakat:** Mengukur tingkat keterlibatan, pemahaman, dan kemandirian masyarakat dalam menerapkan inovasi pertanian.
- 3) Umpan balik: Menyusun laporan hasil kegiatan serta rekomendasi perbaikan untuk peningkatan keberlanjutan program.

6. Tahap Penguatan Kelembagaan dan Keberlanjutan

- 1) Pembentukan kelompok tani hidroponik: Mendorong terbentuknya kelompok atau komunitas pengelola Bijai Green Hidroponik sebagai wadah keberlanjutan.
- 2) Kemitraan strategis: Menghubungkan kelompok tani dengan pemerintah daerah, sekolah, koperasi, dan UMKM sebagai mitra pemasaran.
- 3) Rencana keberlanjutan: Penyusunan model bisnis sederhana berbasis sosial entrepreneurship untuk meningkatkan pendapatan masyarakat sekaligus memperkuat ketahanan pangan lokal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Konsep Binai Green Hidroponik

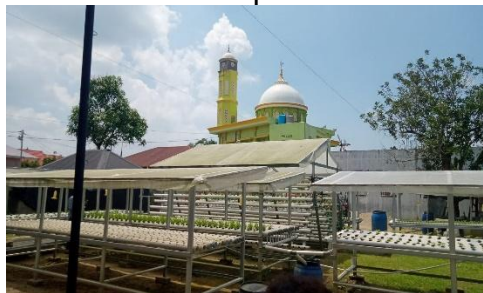
Sistem ini mengusung prinsip pertanian modern berbasis efisiensi sumber daya. Dengan menggunakan pipa PVC, netpot, pompa air, dan nutrisi AB mix, tanaman seperti selada, sawi, kangkung, dan pakcoy dapat dibudidayakan secara berkesinambungan.



Gambar 1. Sosialisasi Hidroponik



Gambar 2. Melakukan pembibitan hidroponik



Gambar 3. Lahan Hidroponik



Gambar 4. Hasil Pembibitan

2. Keunggulan

- 1) Efisiensi Air: Penggunaan air lebih hemat hingga 80% dibandingkan pertanian konvensional.
- 2) Ramah Lingkungan: Tidak menghasilkan limbah pestisida berlebih karena sistem lebih terkontrol.
- 3) Produktivitas Tinggi: Masa panen lebih cepat, berkisar 25–30 hari untuk sayuran daun.
- 4) Kualitas Produk: Sayuran lebih bersih, higienis, dan bernilai jual tinggi.

3. Tantangan

- 1) Modal Awal: Instalasi hidroponik membutuhkan biaya relatif tinggi.
- 2) Ketergantungan Nutrisi: Harus tersedia pasokan larutan nutrisi yang konsisten.
- 3) Pengetahuan Teknis: Dibutuhkan keterampilan khusus dalam pengelolaan sistem hidroponik.

4. Dampak Ekonomi dan Sosial

Penerapan *Binjai Green Hidroponik* terbukti mampu meningkatkan pendapatan masyarakat melalui penjualan hasil panen sayuran. Selain itu, program ini juga meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya konsumsi pangan sehat dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Binjai Green Hidroponik merupakan solusi pertanian modern yang efektif dalam menghadapi keterbatasan lahan dan kebutuhan pangan yang meningkat. Sistem ini menawarkan efisiensi penggunaan air, kualitas produk yang tinggi, serta peluang agribisnis yang menjanjikan. Meskipun terdapat tantangan berupa modal awal dan kebutuhan keterampilan teknis, keberadaan sistem ini tetap menjadi alternatif strategis dalam mendukung ketahanan pangan lokal. Melalui serangkaian kegiatan sosialisasi, pelatihan, pendampingan, serta implementasi sistem hidroponik, masyarakat memperoleh wawasan baru mengenai teknik budidaya ramah lingkungan yang efisien dalam penggunaan sumber daya, mampu meningkatkan produktivitas, serta menghasilkan produk pertanian yang sehat dan bernilai jual.

SARAN

1. Keberlanjutan Program
Pemerintah daerah, lembaga pendidikan, serta kelompok masyarakat diharapkan terus mendukung dan mengembangkan kegiatan pertanian hidroponik melalui penyediaan sarana, prasarana, serta kebijakan yang mendukung inovasi pertanian berkelanjutan.
2. Penguatan Kapasitas Masyarakat
Diperlukan pelatihan lanjutan mengenai inovasi teknologi pertanian (sensor digital, energi terbarukan, dan sistem irigasi pintar) agar masyarakat mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi modern.
3. Diversifikasi Produk
Masyarakat disarankan untuk tidak hanya berfokus pada hasil panen segar, tetapi juga mengembangkan produk turunan (misalnya sayuran siap saji, olahan pangan sehat) guna meningkatkan nilai tambah dan daya saing produk di pasar.

4. Kemitraan dan Pemasaran

Perlu adanya kolaborasi dengan koperasi, UMKM, dan sektor swasta dalam memperluas jaringan pemasaran, baik secara offline di pasar tradisional maupun online melalui platform digital.

5. Replikasi dan Skalabilitas

Program ini dapat direplikasi di wilayah lain dengan menyesuaikan kondisi sumber daya lokal, sehingga kontribusinya terhadap ketahanan pangan daerah dapat lebih luas dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Teimakasih pada *Binjai Green Hidroponik* yang telah memberikan kami tempat untuk melakukan pengabdian masyarakat dan memberikan kami informasi untuk melakukan pembibitan hidroponik dan dampak ekonomi melakukan kegiatan hidroponik.

DAFTAR PUSTAKA

Beese, S., Essl, F., Köllner, T., & Knapp, S. (2024). Role of hydroponics in improving water-use efficiency and food security. *Journal of Cleaner Production*, 441, 141103.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). *Health and nutrition-sensitive agriculture for soils and water*. FAO. Retrieved August 23, 2025, from <https://www.fao.org>

Nugroho, A., & Prasetyo, Y. (2020). Pengembangan Sistem Hidroponik untuk Pertanian Perkotaan. *Jurnal Teknologi Pertanian Indonesia*, 11(2), 55-64.

Susanti, D., & Rahayu, S. (2021). Efisiensi Penggunaan Air pada Pertanian Hidroponik. *Jurnal Agro Inovasi*, 6(1), 33-40.

Setiawan, B. (2019). *Urban Farming: Solusi Pertanian di Perkotaan*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Republik Indonesia. (2012). *Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 227.

Resh, H. M. (2022). *Hydroponic Food Production*. CRC Press.

Touliatos, D., Dodd, I. C., & Thanopoulos, R. (2023). Improving water use efficiency in vertical farming: Effects of growing method and water recovery. *Agricultural Water Management*, 289, 108528.

van Kooten, O., Heuvelink, E., & Stanghellini, C. (2010). *Water use efficiency of tomatoes*. Wageningen UR Library.

Wibowo, H., & Putri, N. (2022). Potensi Agribisnis Hidroponik dalam Mendukung Ketahanan Pangan. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 18(3), 201-215.