



# Pemanfaatan Atap Bangunan Untuk Budidaya Kangkung Hidroponik Sebagai Solusi Keterbatasan Lahan Pertanian Di Perkotaan

Sarah Kumala Dewi<sup>1</sup>, Bagus Eka Mahendra<sup>2</sup>, Zuyinatul Magfiroh<sup>3</sup>, Elsy Angelia Rohmansyah<sup>4</sup>, Rabni Jasmin Khiswani<sup>5</sup>, As'ad Surya Akbar<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Banyuwangi

<sup>1</sup>[Kumaladewisarah86@email.com](mailto:Kumaladewisarah86@email.com), <sup>2</sup>[Mbagoes@email.com](mailto:Mbagoes@email.com), <sup>3</sup>[zuyina4@email.com](mailto:zuyina4@email.com), <sup>4</sup>[elsyaar30@email.com](mailto:elsyaar30@email.com),

<sup>5</sup>[rabnijasmin33@email.com](mailto:rabnijasmin33@email.com), <sup>6</sup>[asadsurya29@email.com](mailto:asadsurya29@email.com)

## Abstrak

Budidaya hidroponik dengan metode Deep Flow Technique (DFT) merupakan salah satu pendekatan inovatif untuk mengatasi keterbatasan lahan pertanian di perkotaan. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan atap bangunan sebagai lokasi budidaya kangkung (*Ipomoea aquatica*) menggunakan sistem hidroponik DFT. Metode ini melibatkan penggunaan aliran nutrisi dalam lapisan air dangkal yang mendukung pertumbuhan akar tanaman secara optimal. Penelitian mencakup desain sistem DFT, pengukuran parameter pertumbuhan tanaman serta efisiensi penggunaan air. Hasil menunjukkan bahwa sistem DFT pada atap bangunan mampu menghasilkan pertumbuhan kangkung yang optimal dengan hasil panen yang memadai. Selain itu, teknik ini lebih hemat air dibandingkan metode konvensional, sehingga mendukung prinsip pertanian berkelanjutan. Pemanfaatan atap bangunan dengan sistem hidroponik DFT dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan ketahanan pangan di kawasan perkotaan.

**Kata Kunci** : hidroponik, kangkung, Deep Flow Technique (DFT), atap bangunan, urban farming

## Abstract

*Hydroponic farming using the Deep Flow Technique (DFT) is an innovative approach to addressing the challenge of limited agricultural land in urban areas. This study aims to utilize building rooftops for cultivating spinach (*Ipomoea aquatica*) through the DFT hydroponic system. The method involves the use of a shallow nutrient flow to optimize root growth and plant development. The research includes designing the DFT system, measuring plant growth parameters, assessing water use efficiency, and analyzing operational costs. Results indicate that the DFT system on rooftops effectively supports optimal spinach growth, yielding satisfactory harvests. Additionally, this technique demonstrates significant water efficiency compared to conventional methods, aligning with sustainable agriculture principles. Utilizing building rooftops with the DFT hydroponic system offers a viable solution for enhancing food security in urban settings.*

**Keywords** : hydroponics, mustard greens, Deep Flow Technique (DFT), rooftops, urban farming.

## Pendahuluan

Banyak kota besar mengalami kesulitan dalam menyediakan ruang untuk bertani akibat tingginya permintaan terhadap lahan untuk pembangunan infrastruktur dan pemukiman. Dengan pesatnya urbanisasi, lahan pertanian yang dulu luas kini semakin terbatas karena tuntutan untuk memenuhi kebutuhan populasi yang terus berkembang. Selain itu, harga tanah yang semakin mahal di kota-kota besar mendorong penggunaan lahan pertanian untuk kepentingan komersial. Proses ini mengurangi jumlah lahan yang tersedia untuk kegiatan pertanian, mengancam ketahanan pangan lokal, dan meningkatkan ketergantungan pada pasokan pangan dari luar kota. Akibatnya, petani kesulitan menemukan lahan untuk bercocok tanam, yang mempengaruhi produktivitas pertanian secara keseluruhan. Sementara itu, kebutuhan akan pangan, khususnya sayuran segar seperti kangkung, terus meningkat.

Budidaya tanaman dengan metode hidroponik di atas atap bangunan menawarkan solusi untuk masalah ini. Hidroponik merupakan metode Bercocok tanam dengan menggunakan media Tanam selain tanah, seperti batu apung, kerikil, Pasir, sabut kelapa, potongan kayu atau busa ( Ventura-Zapata et al., 2022) . Metode ini memungkinkan penggunaan ruang yang tidak dimanfaatkan, seperti atap gedung, untuk pertanian tanpa memerlukan lahan tanah yang luas. Urban farming merupakan solusi pertanian yang tepat dengan memaksimalkan lahan sempit yang dapat dilakukan menggunakan pot tanaman dan metode hidroponik (Abdurrohman et al., 2021). Urban Farming dapat diartikan sebagai perkebunan yang ada di perkotaan, di mana memanfaatkan lahan sempit khususnya atap bangunan. Alasan diterapkannya

inovasi di atas adalah karena dengan berkurangnya lahan pertanian, maka teknik budidaya dengan hidroponik sangat disarankan. Hal ini sejalan dengan kegiatan pengabdian yang telah dilakukan (Sudarmo 2018). Selain itu dari pengabdian tersebut diketahui, dengan penerapan Teknik hidroponik, petani-petani baru mulai bermunculan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji potensi pemanfaatan atap bangunan sebagai ruang alternatif bagi budidaya kangkung hidroponik di perkotaan. Menurut (Budy et al., 2021) Sayuran yang dapat diusahakan dan memiliki potensi meningkat setiap tahunnya karena permintaan pasarnya selalu berkembang yakni sayuran kangkung. Penelitian ini bertujuan mengatasi keterbatasan lahan pertanian akibat urbanisasi dengan menyediakan solusi inovatif yang ramah lingkungan dan efisien. Selain itu, penelitian ini bertujuan mengevaluasi aspek teknis, ekonomi, dan keberlanjutan budidaya kangkung hidroponik di atap bangunan, serta mendorong penerapan teknologi pertanian urban yang mendukung ketahanan pangan masyarakat perkotaan. Hasil penelitian diharapkan menjadi referensi bagi pengembangan konsep urban farming yang berdaya guna dan aplikatif.

Pemanfaatan atap bangunan untuk hidroponik diharapkan dapat menjadi alternatif dalam meningkatkan ketahanan pangan perkotaan. Hidroponik sebagai metode budidaya yang efisien dalam penggunaan air dan ruang, sangat cocok diterapkan di daerah dengan lahan terbatas, seperti perkotaan. Keuntungan dari teknik budidaya hidroponik dan vertikultur Seperti: (1) dapat dilakukan di lahan terbatas, (2) mengganti tanah yang tidak subur, (3) mudah untuk Dipindahkan, (4) kualitas produk yang lebih baik, (5) memudahkan melakukan pemantauan tanaman (Martin & Molin, 2019). Selain itu, budidaya kangkung hidroponik juga dapat menghasilkan produk pangan yang lebih sehat karena tidak terpapar pestisida kimia. Di sisi lain, pemanfaatan atap bangunan juga memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat urban, karena dapat membuka peluang usaha baru bagi warga kota yang ingin terlibat dalam sektor pertanian perkotaan.

Harapan lainnya adalah terciptanya lingkungan kota yang lebih hijau dan berkelanjutan. Dengan semakin banyaknya masyarakat yang mengadopsi metode hidroponik, dampak positif terhadap lingkungan, seperti pengurangan jejak karbon dan peningkatan kualitas udara, dapat dirasakan. Secara keseluruhan, pemanfaatan atap bangunan untuk budidaya kangkung hidroponik diharapkan dapat menjadi langkah penting dalam mewujudkan ketahanan pangan dan keberlanjutan lingkungan di perkotaan

## METODE

Metode penelitian dalam penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental dengan melakukan percobaan di atap bangunan Politeknik Negeri Banyuwangi. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November, bertempat di Politeknik Negeri Banyuwangi. Metode penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pemanfaatan atap bangunan sebagai media budidaya kangkung hidroponik dalam rangka mengatasi keterbatasan lahan pertanian di perkotaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu desain eksperimen, pengumpulan data, analisis hasil, serta rekomendasi.

### 1. Desain Eksperimen

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan model hidroponik untuk budidaya kangkung yang diterapkan pada atap bangunan perkotaan. Lokasi penelitian dilakukan di atap bangunan Politeknik Negeri Banyuwangi yang memiliki atap datar dan berpotensi untuk digunakan sebagai lahan pertanian hidroponik. Adapun jenis hidroponik yang digunakan adalah sistem DFT (Deep flow Technique) karena kesederhanaan dan efektivitasnya dalam menghemat ruang serta kebutuhan air.

### 2. Pemilihan Lokasi dan Subjek Penelitian

Pemilihan lokasi penelitian dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa kriteria, seperti ketersediaan atap datar dengan akses cahaya matahari yang cukup, serta kemudahan akses untuk pemeliharaan. Penelitian ini juga mencakup pemantauan lingkungan sekitar, seperti suhu, kelembaban, dan pencahayaan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Subjek penelitian adalah tanaman kangkung yang ditanam dengan menggunakan bibit yang seragam untuk mengurangi variabel yang tidak terkontrol.

### 3. Proses Budidaya

Kangkung ditanam dalam wadah hidroponik yang diatur sedemikian rupa agar tidak mengganggu struktur bangunan. Penanaman dilakukan menggunakan sistem rakit apung dengan media tanam berupa rockwool dan larutan nutrisi hidroponik yang disesuaikan dengan kebutuhan kangkung. Pemeliharaan tanaman mencakup penyiraman, pemberian nutrisi, serta pengendalian hama dan penyakit yang dilakukan secara berkala.

### 4. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan selama penelitian ini mencakup:

Parameter Pertumbuhan Tanaman: Tinggi tanaman, dan bobot segar serta kering tanaman. Kondisi Lingkungan: Pengukuran suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya di sekitar lokasi penelitian. Konsumsi Air dan Nutrisi: Pengukuran

penggunaan air dan larutan nutrisi selama periode penelitian. Kualitas Hasil: Pengamatan terhadap kualitas dan ketahanan tanaman kangkung yang ditanam di atas atap bangunan dibandingkan dengan yang ditanam di lahan terbuka.

#### 5. Analisis Data

Data yang dikumpulkan akan dianalisis secara kuantitatif menggunakan uji statistik, untuk membandingkan perbedaan hasil pertumbuhan antara pertanian hidroponik di lahan konvensional dan atap bangunan. Analisis deskriptif juga dilakukan untuk menggambarkan kondisi lingkungan dan hasil budidaya kangkung di atap bangunan.

#### 6. Evaluasi dan Interpretasi Hasil

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan efektivitas penggunaan atap bangunan sebagai media budidaya hidroponik dengan metode konvensional di lahan terbuka. Faktor-faktor yang dievaluasi meliputi hasil pertumbuhan tanaman, efisiensi penggunaan air, serta keberlanjutan dari sistem hidroponik yang diterapkan pada atap bangunan. Penelitian ini juga akan membahas potensi penerapan sistem ini secara lebih luas di area perkotaan sebagai solusi atas keterbatasan lahan pertanian.

#### 7. Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis, penelitian ini akan memberikan rekomendasi mengenai pemanfaatan atap bangunan untuk budidaya hidroponik, baik dari segi teknis maupun ekonomis, sebagai solusi alternatif dalam pemanfaatan ruang terbatas di perkotaan untuk mendukung ketahanan pangan.

### Tahapan Penelitian



Gambar 1. Atap Lahan Kosong

Penelitian dilaksanakan pada bulan November di rooftop gedung Prabu Tawang Alun Politeknik Negeri Banyuwangi Kecamatan Kabat Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur dengan koordinat  $7^{\circ}45'15''-8^{\circ}43'2''$  LS dan  $113^{\circ}38'10''$  BT dan elevasi 500 mdpl.



Gambar 2. Sistem Metode *Deep Flow Technique*

Sistem DFT memerlukan listrik untuk menyirkulasikan air ke dalam instalasi hidroponik. Air yang ada akan diputar dengan menggunakan pompa dan untuk menghemat penggunaan listrik, teman berkebun dapat menggunakan *timer* (untuk mengatur waktu hidup dan mati pompa). Larutan nutrisi tanaman khusus hidroponik yang ada dalam tangki akan dipompa menuju bak penanaman melalui jaringan instalasi DFT, kemudian larutan nutrisi tanaman di dalam bak penanaman dialirkan kembali menuju tangki.



Gambar 3. Gambar Kangkung Pada Sistem DFT

Tahap pertumbuhan kangkung ini meliputi pembuatan larutan nutrisi AB Mix, persemaian, pindah tanam dan pertumbuhan tanaman pada instalasi rakit apung. Larutan nutrisi yang digunakan pada penelitian ini menggunakan nutrisi AB Mix yang dilarutkan pada tandon air. Kebutuhan nutrisi tanaman kangkung menurut (Rizal et al., 2019) adalah antara 1050 hingga 1400 ppm atau nilai EC sebesar 2,1 hingga 3 ms/cm. Proses penyemaian dilakukan secara manual di sebuah baki. Benih kangkung sebelum ditaburkan pada *cocopeat* direndam terlebih dahulu selama 24 jam, tujuannya adalah supaya benih kangkung lebih cepat pecah biji. Tahapan Penyemaian berlangsung selama 7 hingga 14 hari tergantung dari siap atau tidaknya bibit untuk pindah tanam.

#### Parameter Pengukuran Parameter

yang diukur pada penelitian ini adalah: Parameter Penunjang Parameter penunjang yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu pengukuran suhu lingkungan, kelembaban dan intensitas cahaya matahari yang diukur setiap satu jam pada pukul 07.00, 12.00 dan 17.00. Data tersebut ditunjang juga dengan pengukuran suhu larutan nutrisi pada 64 sampel yang sudah ditentukan.

#### Parameter Utama

1. Pengukuran Tinggi Tanaman Kangkung Pengukuran tinggi tanaman dilakukan selama tiga hari sekali pada 64 titik tanaman yang telah ditentukan. Nilai tinggi tanaman diukur bermula dari pangkal batang yang berada di permukaan media tanam sampai bagian tanaman tertinggi.

2. Pengukuran Konsumsi Air Pengukuran konsumsi air dilakukan dengan cara mengukur tinggi air di tandon untuk mengetahui konsumsi air menggunakan mistar plastik. Pengukuran dilakukan tiga kali sehari yaitu pada pukul 07.00; 12.00 dan 17.00. Jika tinggi air sudah mencapai batas minimal air yang sejajar dengan pompa, air akan diisi kembali hingga ketinggian 30 cm pada tandon air. Angka yang diperoleh kemudian dimasukkan pada persamaan yang diperoleh dari penelitian pendahuluan. Persamaan yang digunakan adalah:  $y = 2,6684x - 2,8519 \dots(1)$

Keterangan:

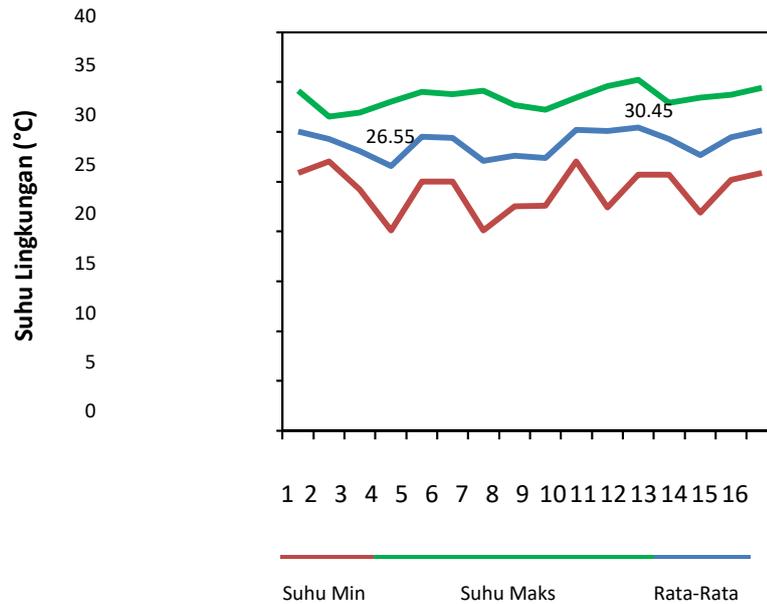
y = Konsumsi Air

x = Penurunan tinggi muka air tandon

3. Pengukuran Konsumsi Nutrisi AB mix yang digunakan pada penelitian ini akan dikalkulasikan setiap penambahannya dan dikonversikan pada biaya pembelian nutrisi AB mix tersebut. Penambahan tersebut akan dikurangi dengan sisa nutrisi yang masih tersisa saat pemanenan. Perhitungan sisa nutrisi menggunakan perbandingan antara volume air total dan nutrisi yang ditambahkan.

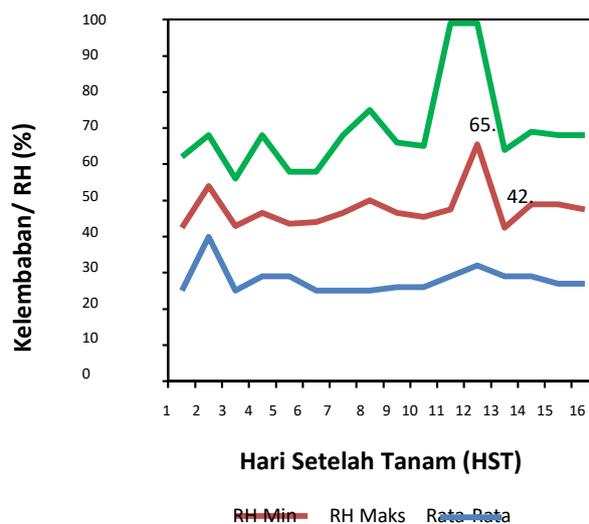
4. Efisiensi Penggunaan Air (WUE) Menurut (Bafdal & Dwiratna, 2019), Efisiensi penggunaan air (WUE) adalah perbandingan dari hasil panen yang dihasilkan dengan air yang dibutuhkan. Efisiensi penggunaan air/Water Used Efficiency (WUE) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.  $WUE (kg \cdot m^{-3}) = \frac{\text{Hasil Produksi Total}}{\text{Penggunaan Air}} \dots(6)$  Hasil produksi dinyatakan dalam satuan kg, total air yang digunakan untuk menghasilkan produk dinyatakan dalam m<sup>3</sup> serta efisiensi penggunaan air (WUE) dinyatakan dalam satuan kg/m<sup>3</sup>

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 4. Suhu Lingkungan Selama Penelitian

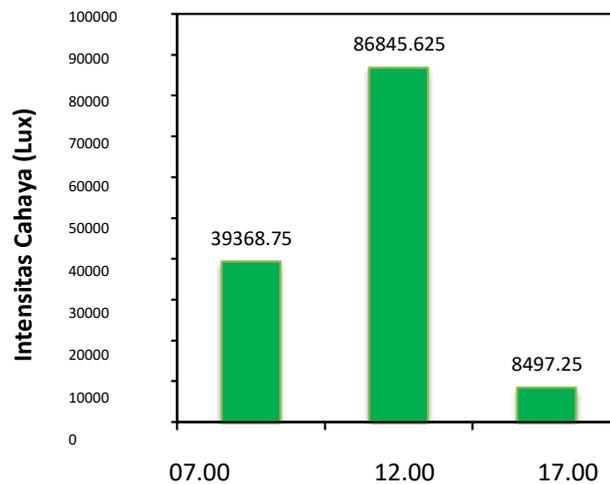
Gambar 1 menunjukkan nilai suhu rata bahwa selama 16 hari penelitian, rata-rata suhu tertinggi berada pada hari ke 16 dengan nilai sebesar 30,15°C dan terendah pada hari ke 4 yaitu 26,55°C. Secara umum, rentang suhu selama penelitian ini kebanyakan berada pada rentang 27 hingga 30°C. Faktor lingkungan tempat tumbuh tanaman yang penting bagi pertumbuhan salah satunya oleh faktor suhu lingkungan. Menurut (Palada & Chang, 2021) suhu udara ideal untuk pertumbuhan optimal tanaman kangkung adalah 25 hingga 30°C, sedangkan pada suhu di bawah 10°C tanaman akan rusak. Berdasarkan pada Gambar 5, dapat dikatakan bahwa suhu lingkungan tempat penelitian masih dapat dikatakan ideal untuk penanaman kangkung. Suhu udara yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tingginya transpirasi atau penguapan pada tanaman yang menyebabkan tanaman kehilangan banyak air. Jumlah air yang keluar akibat evapotranspirasi lebih besar dengan jumlah air yang diserap oleh akar tanaman. Keadaan jumlah air dalam tanaman yang tidak seimbang menyebabkan mengalami kelayuan. Sedangkan suhu udara yang terlalu rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan berakibat pada menurunnya produksi. Tanaman kangkung dapat hidup dengan baik di daratan tinggi maupun daratan rendah sehingga hampir di seluruh tanah air kita tanaman ini dapat dibudidayakan.



Gambar 5. Kelembaban Lingkungan Selama Penelitian

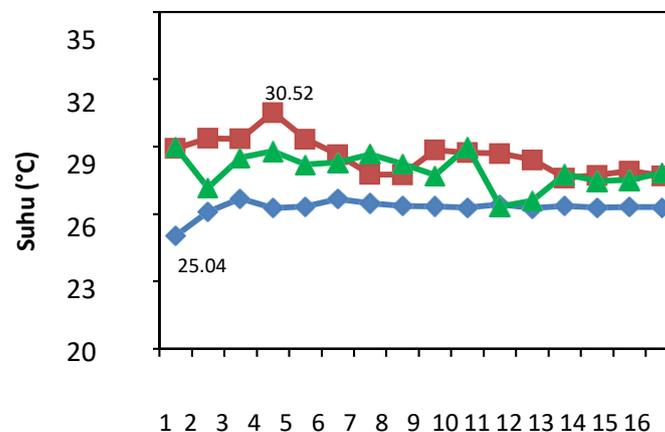
Gambar tersebut menunjukkan bahwa rata-rata kelembaban lingkungan tertinggi adalah pada hari ke 12 dengan rata-rata 65,5% dan terendah pada hari pertama yaitu 37%. Nilai kelembaban maksimal berada pada hari ke 11 dan 12 yang sebesar 99%. Hal tersebut terjadi karena pada kedua hari tersebut turun hujan sehingga nilai kelembaban cenderung tinggi. Jika dibandingkan dengan nilai suhu yang ditunjukkan pada Gambar 4, peningkatan dan penurunan nilai kelembaban dan suhu lingkungan cenderung berbanding terbalik. Hal ini diperkuat juga dengan

pernyataan (Mori, 2023) yang menyatakan bahwa variasi kelembaban bertentangan dengan variasi suhu. Pengaruh kelembaban relatif (*relative humidity*) terhadap pertumbuhan menurut (Komalasari, 2020) yaitu mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman, fotosintesis, transpirasi, pembungaan serta perkembangan hama dan penyakit. Kangkung darat sangat kuat menghadapi panas terik dan kemarau panjang dengan kelembaban 60%. RH yang terlalu rendah mengakibatkan laju transpirasi tanaman terhambat sehingga tanaman menjadi kekeringan. RH yang terlalu tinggi akan memicu terjangkitnya suatu penyakit pada tanaman sehingga dapat menurunkan hasil panen bahkan kematian tanaman (Palada & Chang, 2021).



Gambar 6. Intensitas Cahaya Selama Penelitian

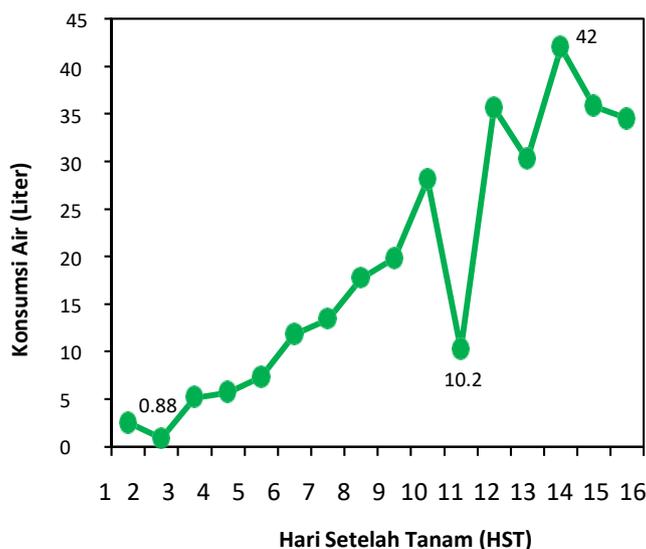
Berdasarkan pada Gambar 6, nilai rata-rata intensitas cahaya terbesar adalah pada pukul 12.00 dan terendah pada pukul 17.00. Rata-rata intensitas cahaya pada pukul 07.00 adalah 39368,75 lux, pada pukul 12.00 sebesar 86845,625 lux dan pukul 17.00 adalah sebesar 8497,25 lux. Intensitas cahaya optimal untuk tanaman kangkung menurut Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Badung adalah pada rentang 4305,56 - 8611,13 sehingga dapat dikatakan tanaman kangkung tidak membutuhkan cahaya yang terlalu panas. Intensitas cahaya matahari yang optimal akan mempengaruhi aktivitas stomata untuk menyerap CO<sub>2</sub>, semakin tinggi intensitas cahaya matahari yang diterima oleh permukaan tanaman, maka jumlah absorpsi CO<sub>2</sub> relatif semakin tinggi pada kondisi curah hujan yang cukup (Nazaruddin, 2023). Lokasi penelitian sangat mempengaruhi intensitas cahaya matahari yang menyinari tanaman. Saat pelaksanaan penelitian kondisi rooftop yang terbuka dari samping dan atap dari rooftop yang masih bagus sehingga tidak menghambat cahaya yang menyinari tanaman. Kondisi atap jika kotor atau tempat penelitian yang tertutup akan mempengaruhi intensitas cahaya matahari yang menyinari tanaman. Tanaman yang kekurangan cahaya matahari akan mengalami etiolasi yaitu menjadi berwarna kuning serta memiliki batang yang panjang namun kurus dan terlihat kurang segar. Tanaman yang mendapatkan cahaya cukup akan membentuk warna hijau yang berhubungan dengan pembentukan klorofil, perangsang fotosintesis dan memiliki struktur normal (Komalasari, 2019).



Gambar 7. Suhu Larutan Nutrisi Selama Penelitian

Besaran nilai suhu larutan nutrisi dipengaruhi oleh suhu lingkungan Hasil penelitian dari (Widianty, 2020) menyebutkan bahwa terjadi kenaikan suhu, baik suhu udara maupun suhu larutan nutrisi maka nilai EC pun ikut naik

Inamun suhu tidak terlalu mempengaruhi Ph. Ketika terjadi kenaikan suhu, baik suhu udara maupun suhu larutan nutrisi maka nilai EC pun ikut naik.



Gambar 8. Penggunaan Air Konsumtif

Menurut (Bafdal, Dwiratna, Kendarto, & Suryadi, 2023), nilai penggunaan air konsumtif per hari diperoleh dari pengurangan volume larutan nutrisi pada hari sebelumnya dengan volume larutan nutrisi pada hari pengukuran. Berdasarkan pada Gambar 8, jumlah penggunaan air pada sistem DFT ini cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman, namun, pada hari ke 11, penggunaan air konsumtif menurun cukup drastis dari semula 28,1 liter pada hari ke 10 menjadi 10,2 liter di hari ke 11. Hal tersebut disebabkan karena pada hari itu terjadinya hujan sehingga mempengaruhi nilai evapotranspirasi yang terjadi dan berakibat pada rendahnya atau menurunnya penggunaan air konsumtif. Total penggunaan air konsumtif (Susila, 2021) selama masa tanam ini adalah 300,63 liter dengan rata-rata penggunaan air konsumtif sebanyak 18,79 liter per harinya.

Tabel 1.

HST	Penggunaan Nutrisi (ml)	Sisa Pekatan Nutrisi (ml)
1	4200	
2	400	
6	400	
9	400	
10	500	3940
11	400	
12	200	
15	200	
16	1100	
<b>Jumlah</b>	<b>7800</b>	<b>3940</b>
<b>Total Penggunaan Nutrisi</b>		<b>3860</b>

Penambahan Nutrisi

Berdasarkan pada Tabel di atas, total penggunaan nutrisi selama penelitian adalah sebesar 3860 ml. Penambahan nutrisi tidak dilakukan setiap hari. Penambahan nutrisi ini hanya diperlukan untuk menjaga nilai EC pada larutan nutrisi. Umumnya penambahan ini dilakukan setelah air pada tandon nutrisi diisi kembali. Penambahan nutrisi dimaksudkan untuk mengembalikan larutan nutrisi yang berkurang akibat penyerapan unsur hara oleh tanaman dan penguapan air, agar nilai EC larutan nutrisi dapat terpantau dengan pengurangan larutan yang berkurang dan nilai EC yang berubah setiap penambahan air pada tandon. Pemberian nutrisi terbesar pada sistem rakit apung ini adalah ketika awal masa tanam. Harga untuk satu bungkus nutrisi seberat 1,7 kg yang digunakan pada penelitian ini adalah Rp90.000,00. Nutrisi AB mix 1,7 kg tersebut masing-masing dilarutkan pada air sebanyak 5 liter. Biaya untuk nutrisi selama satu masa tanam ini adalah Rp 34.941,18. Hasil tersebut adalah hasil setelah pengurangan pekatan nutrisi yang tersisa setelah tanaman kangkung dipanen. Menurut (Susila, 2021) pemberian pupuk untuk kangkung darat jika bertanam secara konvensional adalah urea 187 kg/ha, 311 kg/ha SP 36 dan 112 kg/ha KCl

serta penambahan pupuk kandang sebanyak 10 ton/ha pada awal penanaman. Penggunaan pupuk tersebut bila dijumlahkan menjadi 10610 kg/ha. Penggunaan nutrisi AB mix ini berdasarkan hasil penelitian ini setelah dikonversikan pada satuan pada satuan kg adalah sebanyak 0,66 kg untuk ukuran sistem 4,1125 m<sup>2</sup> .

Tabel 2. Keceragaman Pertumbuhan Tanaman

<b>Tinggi Tanaman (cm)</b>	64,28	92,16
<b>Panjang Akar (cm)</b>	36,59	88,21
<b>Bobot Tanaman (gram)</b>	164,53	75,75

Berdasarkan hasil penelitian, tanaman dipanen ketika hari ke 16 setelah pindah tanam. Berbagai indikator seperti tinggi tanaman yang keseluruhannya sudah melebihi 25 cm serta daun yang lebat sudah terpenuhi. Sesuai dengan pernyataan dari (Susila, 2021 (Fikri, 2022) (Bachri, 2023)) yang menyebutkan bahwa kangkung darat bisa dipanen apabila secara visual pertumbuhan batangnya sudah besar, berdaun banyak, dan tinggi tanamannya sudah mencapai 20-25 cm, beberapa pendapat juga menyatakan bahwa kangkung sudah bisa dipanen pada umur sekitar 25 – 27 HST. Tinggi tanaman ketika panen memiliki rata-rata sebesar 64,28 cm dengan keceragaman 92,16%. Berdasarkan pada kriteria keceragaman menurut ASAE, keceragaman sebesar 92,16% termasuk ke dalam kategori baik. Peningkatan tinggi tanaman kangkung dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti nutrisi yang diberikan. Kesesuaian nutrisi yang diberikan dengan kebutuhan dan umur tanaman sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Rata-rata panjang akar adalah 36,59 cm dengan nilai terpanjang adalah 47,2 cm dan terendah 23,5 cm dengan keceragaman 88,21%. Keceragaman tersebut masuk pada kategori keceragaman baik. Akar dari tanaman kangkung yang ditanam dengan sistem fertisasi rakit apung ini cenderung berbentuk lurus dan lebat, berbeda jika dibandingkan dengan akar pada sistem NFT dan DFT yang lebih melebar. Tampak penampilan akar dari hasil penelitian ini juga terlihat segar dan berwarna putih cerah. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh adanya aerator pada sistem rakit apung yang digunakan sehingga aliran oksigen dalam air tetap terjaga. Oksigen terlarut yang cukup dalam air akan membantu perakaran tanaman dalam mengikat oksigen. Bila kadar oksigen terlarut cukup tinggi, maka proses respirasi akan lancar dan energi yang dihasilkan akar cukup banyak untuk menyerap hara yang dapat diserap tanaman. Semakin panjang dan luas akar maka jumlah unsur hara dan air yang terserap lebih banyak menyebabkan proses fotosintesis lebih baik (Fikri, Indradewa, & Putra, 2022).

Nilai rata-rata bobot basah tanaman kangkung ketika panen yaitu 164,53 gram dengan hasil panen paling besar yaitu 263,5 gram dan paling kecil yaitu 81,5 gram dalam sebuah net pot yang berisi 5 buah tanaman kangkung. Keceragaman bobot yang diperoleh adalah 75,75% dan masuk pada kategori baik. Jumlah total berat kangkung untuk 64 sampel net pot ini adalah sebesar 10,53 kg dengan luasan sistem yang digunakan adalah 4,1125 m<sup>2</sup> . Bobot basah kangkung yang terbilang besar ini disebabkan karena penyerapan unsur hara lebih cepat karena perakaran yang lebat dan panjang. Produktivitas tanaman kangkung jenis Bangkok LP-1 yang tertera pada kemasan benihnya adalah sebesar 25-30 ton/ha atau jika dikonversikan menjadi 2,5-3 kg/m<sup>2</sup> . Produktivitas kangkung berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebesar 72,8 ton/ha atau 7,28 kg/m<sup>2</sup> yang artinya hasil produktivitas kangkung yang dihasilkan dengan sistem ini lebih besar 2 – 3 kali di bandingkan dengan penanaman secara konvensional. Hal ini didukung dengan pernyataan (Bachri, 2023), produksi kangkung dengan budi daya secara hidroponik ini berpotensi menghasilkan bobot kangkung hampir tiga kali lipat dibandingkan dengan penanaman secara konvensional.

Hasil dan Pembahasan Pemanfaatan bangunan untuk budidaya kangkung hidroponik sebagai solusi keterbatasan lahan di daerah perkotaan memperlihatkan beberapa hasil terkait metode ini. Hasil utama dari metode ini adalah sebagai berikut. Produktivitas yang lebih tinggi : Tanaman kangkung hidroponik yang dibudidayakan di atap bangunan memperlihatkan produktivitas yang lebih tinggi. Penerapan hidroponik dan ruang vertikal memungkinkan petani untuk mengontrol lebih baik lingkungan tumbuh tanaman dan produk pertanian.

Pemanfaatan lahan yang efisien : lingkungan hidroponik memungkinkan petani untuk memanfaatkan bangunan tak terpakai, seperti atap atau ruang kosong. Ini berarti bahwa pemanfaatan lahan yang efisien, serta petani dapat memproduksi tanaman atau produk pertanian tanpa memerlukan sejumlah besar lahan.

Hidroponik semakin banyak dikenal dan dilakukan oleh masyarakat karena berbagai alasan, seperti: kebutuhan sayuran semakin meningkat seiring dengan peningkatan penduduk sedangkan keterbatasan lahan dan ruang terus terjadi (Lestari, et al., 2019). Selain itu juga untuk mewujudkan kawasan mandiri pangan, karena media tanah yang telah tercemar terutama di wilayah perkotaan, efisiensi dalam penggunaan lahan, dan pertumbuhan gulma sedikit sehingga lebih mudah untuk dibudidayakan (Madusari, et al., 2020). Metode Bertani ini tidak hanya bermanfaat bagi stok pangan manusia saja,

namun juga bagi kesehatan alam dan lingkungan. (Martin & Molin 2019) melakukan penelitian pada pertanian hidroponik di Stockholm, Swedia. Hasilnya menunjukkan bahwa hidroponik yang dilakukan berdampak positif pada alam, salah satunya adalah jika dengan penggunaan pot kertas sebagai pengganti pot plastik dan penggunaan elektrik atau listrik dapat berkontribusi dalam penerapan GRK

Hidroponik tidak hanya ditujukan untuk menambah stok pangan namun juga dapat dimanfaatkan sebagai peluang usaha. Untuk keberhasilan penerapan teknologi hidroponik yang dikomersialkan, penting untuk mengembangkan teknik berbiaya rendah yang mudah dioperasikan dan dirawat, yang membutuhkan lebih sedikit tenaga kerja dan pengaturan keseluruhan dan biaya operasional yang lebih rendah (Sharma, et al., 2018). penelitian (Nurhayati & Rindda 2021) menunjukkan bahwa bisnis hidroponik ini memiliki peluang yang besar dalam masa pandemi seperti saat ini. Terlebih juga dinilai mampu meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar. Namun perlu menjadi catatan bahwa sebuah usaha apabila tidak dipromosikan dengan baik maka penjualannya tidak akan optimal (Marlina, 2021)

Pada bagian ini berisi hasil dan pembahasan dari topik penelitian, yang bisa di buat terlebih dahulu metodologi penelitian. Bagian ini juga merepresentasikan penjelasan yang berupa penjelasan, gambar, tabel dan lainnya. Banyaknya kata pada bagian ini berkisar.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan atap bangunan untuk budidaya kangkung hidroponik merupakan solusi yang efektif untuk mengatasi keterbatasan lahan pertanian di perkotaan. Penanaman kangkung dengan sistem hidroponik di atas atap bangunan dapat memberikan hasil pertumbuhan yang optimal, hampir setara dengan budidaya di lahan terbuka. Selain itu, penggunaan atap bangunan juga lebih efisien dalam penggunaan ruang dan air, mengingat sistem hidroponik memungkinkan daur ulang air yang lebih hemat. Keberhasilan budidaya hidroponik di atap bangunan ini menunjukkan potensi besar untuk memperluas produksi pangan di lingkungan perkotaan yang semakin terbatas lahan. Oleh karena itu, pemanfaatan atap bangunan untuk pertanian hidroponik dapat menjadi alternatif yang berkelanjutan dan praktis untuk meningkatkan ketahanan pangan di perkotaan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini. Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, bimbingan dan kasih kurnia-NYA yang melimpahkan kepada penulis, sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan jurnal ini yang berjudul Pemanfaatan Atap Bangunan Untuk Budidaya kangkung Hidroponik Sebagai Solusi Keterbatasan Lahan Pertanian Di Perkotaan

Dalam menyusun jurnal ini, penulis tidak luput dari berbagai kesulitan dan hambatan, namun atas bantuan dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya penulisan jurnal ini dapat terselesaikan. Untuk itu, pada kesempatan ini penulisan ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu serta mendukung penulis dalam menyusun dan menyelesaikan jurnal ini.

## DAFTAR PUSTAKA

633-Article Text-1801-8-10-20220707. (n.d.).

Adiputra, D., Kristanto, T., Albana, A. S., Samuel, G. W., Andriyani, S., Jose, C., & Kurniawan, A. (2022). *Penerapan Teknologi Hidroponik Berbasis IoT Untuk Mendukung Pengembangan Desa Wisata Edukasi*. 2(2).

**APLIKASI PENGONTROL NUTRISI OTOMATIS PADA BUDIDAYA TANAMAN SAWI (BRASSICA CHINENSIS L.)MENGUNAKAN HIDROPONIK SYSTEM WICK SKRIPSI** Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S1) Oleh : RAKHA RASYID PUTRA KARANG. (2024).

Astrolabe, F. V., Prasetya, S., Kurniadin, N., & Fadlin, F. (2024). *Analisis Data DEM untuk Hidroponik Presisi: Menemukan Lokasi Penyinaran Matahari yang Optimal (Studi Kasus: Rooftop di Politeknik Pertanian Negeri Samarinda) DEM Data Analysis for Precise Hydroponics: Discovering Optimal Sunlight Locations (Study Case: Rooftop in Samarinda State Polytechnic of Agriculture)*. 19, 246–255. <https://gml.noaa.gov/grad/solcalc/>

Deska Purwanto, A., Supegina, F., & Maya Kadarina, T. (2019). *Sistem Kontrol Dan Monitor Suplai Nutrisi Hidroponik Sistem Deep Flow Technique (DFT) Berbasis Arduino NodeMCU Dan Aplikasi Android*.

Gambar 4.2 Kelembaban udara di tempat penelitian. (n.d.).

- Haryono, J. M., & Batas Menuju Totalitas MEKANISME PENULISAN ESSAY, L. (n.d.). *KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS ILMU ADMINISTRASI PENGENALAN KEHIDUPAN KAMPUS MAHASISWA BARU*. <http://www.federalreserve.gov/pubs/ifdp/2013/1081/ifdp1081.pdf>.
- Hidayati, N., Rosawanti, P., Yusuf, F., Nanang Hanafi, dan, Pengajar Program Studi Agroteknologi, S., & Pengajar Program Studi Kehutanan Fakultas, S. (n.d.). Kajian Penggunaan Nutrisi Anorganik Terhadap Pertumbuhan Kangkung (*Ipomoea reptans Poir*) Hidroponik Sistem Wick Study of the Use of Inorganic Nutrition on the Growth of Kale (*Ipomoea reptans Poir*) Wick Hydroponics System. In *Jurnal Daun* (Vol. 4, Issue 2).
- Khotimah, K., Khafidhoh, N., Chusnah, M., Ramadhan, R., Amaliyah, R., Wahab Hasbullah, K. A., Hasil Pertanian, T., A Wahab Hasbullah, U. K., Pertanian dan Biosistem, R., & Bahasa Arab, P. (2023). *Penerapan Sistem Budidaya Tanaman Sayuran pada Lahan Pekarangan dengan Teknik Hidroponik dan Vertikultur di Desa Sumberagung Megaluh Jombang* (Vol. 4, Issue 1).
- Pelatihan Teknik Budi Daya Pakcoy Secara Hidroponik Di Rooftop Pada Siswa SMPN 4 Surabaya Arif Yachya 1a \* ) ; Wawan Gunawan 2b ) ; Setyowati 3c ) ; Inma Yunita Setyorini 3d ) ; CC BY-SA 4.0*. (2024).
- Pertanian Tropik, J., Hadyan Fadhlillah, R., Dwiratna, S., Amaru, K., & Raya Bandung-Sumedang Km, J. (2019). *Kinerja Sistem Fertigasi Rakit Apung Pada Budi Daya Tanaman Kangkung (Ipomoea reptans Poir.) Performance of Floating Raft Fertigation System on Water Spinach Plants (Ipomea reptans Poir.) Cultivation*. 6(2), 165–179. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/tropik/article/view/23928/11067>
- PKM\_PEMBERDAYAAN\_KELOMPOK\_PKK\_DENGAN\_MOD (1)*. (n.d.).
- Rahmawati, L., Iswahyudi, H., Baimy Alexander, dan, Tanaman Perkebunan-Politeknik Hasnur Jl Brigjen Hasan Basri -Barito Kuala, B. H., & Otomotif-Politeknik Hasnur Jl Brigjen Hasan Basri -Barito Kuala, T. H. (n.d.). PENERAPAN HIDROPONIK SISTEM NUTRIENT FILM TECHNIQUE (NFT) DI POLITEKNIK HASNUR Hydroponic Installation Nutrient Film Technique (NFT) System in Politeknik Hasnur. *Jurnal Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Hasnur*, 2020(1), 8–12.
- Rakhman, A., Lanya, B., Rosadi, R. A. B., & Zen Kadir, M. (n.d.). PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI MENGGUNAKAN SISTEM HIDROPONIK DAN AKUAPONIK THE GROWTH OF MUSTARD USING HYDROPONICS AND AQUAPONICS SYSTEMS. In *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* (Vol. 4, Issue 4).
- Savitri, D. A., Nadzirah, R., & Novijanto, N. (2020). *PELATIHAN HIDROPONIK SISTEM DFT GUNA MENUMBUHKAN JIWA KEWIRAUSAHAAN SISWA DI JEMBER*. 4(5). <https://doi.org/10.31764/jmm.v4i5.3112>
- Sudarmo, A. P. (n.d.). *PEMANFAATAN PERTANIAN SECARA HIDROPONIK UNTUK MENGATASI KETERBATASAN LAHAN PERTANIAN DI DAERAH PERKOTAAN*.
- Tanaman Sawi Dengan Metode Hidroponik, B., Rimbawani, V. S., Yulinda Sari, E. W., Sania, L., Hukum, F., Bhayangkara Surabaya Jl Yani No, U. A., Ekonomi dan Bisnis, F., & Pembangunan, E. (2020). *Jurnal Abdi Bhayangkara UBHARA Surabaya* (Vol. 2, Issue 1).
- Wibowo, S., Program, ), Agroindustri, S., & Banjarnegara, P. (n.d.). APLIKASI SISTEM AQUAPONIK DENGAN HIDROPONIK DFT PADA BUDIDAYA TANAMAN SELADA (*LACTUCA SATIVA L.*). *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 8(2), 125–133.
- Bachri, Z. (2023). *Kangkung Hidroponik*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Bafdal, N. &. (2019). Water Harvesting System as an Alternative Appropriate Technology to Supply Irrigation on Red Oval Cherry Tomato Production. *International Journal on Advanced Science*, 561.
- Bafdal, N. D. (2023). Rainwater Harvesting As a Technological Innovation to Supplying Crop Nutrition through Fertigation. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 1970.
- Fikri, M. S. (2022). Pengaruh Pemberian Kompos Limbah Media Tanam Jamur pada Pertumbuhan dan Hasil Kangkung Darat (*Ipomoea reptans Poir.*). *Jurnal Vegetalika*, 79-89.
- Komalasari, D. (2019). Modifikasi dan Uji Kinerja Sistem Autopot Menggunakan Media Tanam Arang Sekam dan Hukum untuk Budidaya Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa Lollo rossa.*). *Universitas Padjadjaran*.

- Komalasari, D. (2020). Modifikasi dan Uji Kinerja Sistem Autopot Menggunakan Media Tanam Arang Sekam dan Hukum untuk Budidaya Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa Lollo rossa.*). *Universitas Padjadjaran.*
- Mori, K. (2023). Hidrologi untuk Pengairan.
- Nazaruddin. (2023). Budi Daya dan Pengantar Panen Sayuran Dataran Rendah. *Jakarta: Penebar Swadaya.*
- Palada, M. C. (2021). Suggested Cultural Practices for Vegetable Amaranth. *Vegetable Reseach and Development Center.*
- Susila, A. D. (2021). Panduan Budidaya Tanaman Sayuran. Institut Pertanian Bogor.
- Widianty, S. (2020). Kajian Perubahan Suhu, pH, dan Electric Conductivity dalam Larutan Nutrisi pada Pertumbuhan Tanaman Paprika Hidroponik di Autopot.