

# **TEKNOLOGI BUDIDAYA TANPA TANAH**

PENULIS

Ali Zainal Abidin Alaydrus, Veronica Leonora Tuhumena,  
Aman Nurrahman Kahfi, Eliyani, Arum Asriyanti Suhastyo,  
Aulia Rahmawati, Amin Mbusango, Indah Sriwahyuni,  
Inna Martha Romainum



# **TEKNOLOGI BUDIDAYA TANPA TANAH**

**Ali Zainal Abidin Alaydrus  
Veronica Leonora Tuhumena  
Aman Nurrahman Kahfi  
Eliyani  
Arum Asriyanti Suhastyo  
Aulia Rahmawati  
Amin Mbusango  
Indah Sriwahyuni  
Inna Martha Romainum**



**GETPRESS INDONESIA**

## **TEKNOLOGI BUDIDAYA TANPA TANAH**

### **Penulis:**

Ali Zainal Abidin Alaydrus  
Veronica Leonora Tuhumena  
Aman Nurrahman Kahfi  
Eliyani  
Arum Asriyanti Suhastyo  
Aulia Rahmawati  
Amin Mbusango  
Indah Sriwahyuni  
Inna Martha Romainum

### **ISBN:**

**Editor:** Mila Sari, M. Si.  
Tri Putri Wahyuni, S. Pd.

**Penyunting:** Yuliatr Novita, M. Hum.

**Desain Sampul dan Tata Letak:** Atyka Trianisa, S.Pd.

**Penerbit:** CVGETPRESS INDONESIA  
Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

### **Redaksi:**

Jl. Palarik RT 01 RW 06, Kelurahan Air Pacah  
Kecamatan Koto Tengah, Padang, Sumatera Barat

website: [www.getpress.co.id](http://www.getpress.co.id)  
email: [adm.getpress@gmail.com](mailto:adm.getpress@gmail.com)

Cetakan pertama, Desember 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk  
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahNya, maka Penulisan Buku dengan judul Teknologi Budidaya Tanpa Tanah dapat diselesaikan dengan kerjasama tim penulis. Teknologi Budidaya Tanpa Tanah merupakan buku yang memberikan pemahaman tentang bagaimana metode bertani untuk menggantikan tanah sebagai media tanam. Buku ini berisikan bahasan mengenai teknologi produksi tanaman tanpa tanah, teknologi produksi tanaman tanpa tanah, media tanam teknologi produksi tanaman tanpa tanah (organik dan anorganik), jenis tanaman yang dapat diproduksi tanpa tanah, bahan tanam tanaman dan nutrisi untuk budidaya tanaman tanpa tanah, teknik budidaya tanaman dengan metode substrat, teknik-teknik budidaya tanaman tanpa tanah, teknik hidroponik sistem apung, aeroponik.

Buku ini masih banyak kekurangan dalam penyusunannya. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan kesempurnaan buku ini selanjutnya. Kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Buku ini. Semoga Buku ini dapat menjadi sumber referensi dan literatur yang mudah dipahami.

Padang, Agustus 2023  
Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                              | <b>i</b>  |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                                 | <b>ii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                               | <b>v</b>  |
| <b>BAB 1 TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN TANPA</b>                           |           |
| <b>TANAH.....</b>                                                       | <b>1</b>  |
| 1.1 Pendahuluan.....                                                    | 1         |
| 1. 2 Teknologi Produksi Tanaman Tanpa Tanah .....                       | 2         |
| 1.3 Solusi Pertanian di Perkotaan .....                                 | 9         |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                             | <b>13</b> |
| <b>BAB 2 PROSPEK BUDIDAYA TEKNOLOGI PRODUKSI</b>                        |           |
| <b>TANAMAN TANPA TANAH .....</b>                                        | <b>15</b> |
| 2. 1 Pendahuluan.....                                                   | 15        |
| 2. 2 Prospek Budidaya Tanaman Tanpa Tanah.....                          | 16        |
| 2. 3 Pemanfaatan Lahan Sempit untuk Budidaya Tanpa<br>Tanah .....       | 17        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                             | <b>19</b> |
| <b>BAB 3 MEDIA TANAM TEKNOLOGI PRODUKSI</b>                             |           |
| <b>TANAMAN TANPA TANAH (ORGANIK DAN</b>                                 |           |
| <b>ANORGANIK) .....</b>                                                 | <b>21</b> |
| 3. 1 Media Tanam Anorganik.....                                         | 22        |
| 3. 2 Media Tanam Organik.....                                           | 30        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                             | <b>37</b> |
| <b>BAB 4 JENIS TANAMAN YANG DAPAT DIPRODUKSI</b>                        |           |
| <b>TANPA TANAH.....</b>                                                 | <b>41</b> |
| 4. 1 Pendahuluan.....                                                   | 41        |
| 4. 2 Pemilihan Jenis Tanaman Budidaya Tanpa Tanah .....                 | 42        |
| 4. 3 Sistem Budidaya Tanpa Tanah .....                                  | 45        |
| 4. 4 Sistem Kultur Agregat (substrat) .....                             | 59        |
| 4. 5 Perbedaan Jenis Tanaman Pada Sistem Kultur Air<br>Dan Agregat..... | 66        |

|                                                          |            |
|----------------------------------------------------------|------------|
| 4.6 Kesimpulan.....                                      | 67         |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                               | <b>68</b>  |
| <b>BAB 5 BAHAN TANAM TANAMAN DAN NUTRISI UNTUK</b>       |            |
| <b>BUDIDAYA TANAMAN TANPA TANAH .....</b>                | <b>71</b>  |
| 5. 1 Pendahuluan .....                                   | 71         |
| 5. 2 Bahan Tanam Tanaman.....                            | 72         |
| 5. 3 Nutrisi.....                                        | 74         |
| 5. 4 Nutrisi Budidaya Tanpa Tanah.....                   | 79         |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                               | <b>86</b>  |
| <b>BAB 6 TEKNIK BUDIDAYA TANAMAN DENGAN METODE</b>       |            |
| <b>SUBSTRAT.....</b>                                     | <b>91</b>  |
| 6. 1 Hidroponik Substrat .....                           | 91         |
| 6. 2 Karakteristik Substrat.....                         | 91         |
| 6. 3 Macam-Macam Substrat.....                           | 97         |
| 6. 4 Kelebihan Hidroponik Substrat.....                  | 98         |
| 6. 5 Kelemahan Hidroponik Substrat .....                 | 98         |
| 6. 6 Teknik Budidaya Tanaman dengan Metode Substrat..... | 99         |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                               | <b>100</b> |
| <b>BAB 7 TEKNIK-TEKNIK BUDIDAYA TANAMAN TANPA</b>        |            |
| <b>TANAH.....</b>                                        | <b>101</b> |
| 7. 1 Pendahuluan .....                                   | 101        |
| 7. 2 Teknik-teknik Budidaya Tanaman Tanpa Tanah .....    | 103        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                               | <b>119</b> |
| <b>BAB 8 TEKNIK HIDROPONIK SISTEM APUNG .....</b>        |            |
| 8. 1 Pendahuluan .....                                   | 121        |
| 8. 2 Teknik Sistem Apung.....                            | 122        |
| 8. 3 Kelebihan Teknik Hidroponik Sistem Apung.....       | 127        |
| 8. 4 Kekurangan Teknik Hidroponik Sistem Apung.....      | 128        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                               | <b>129</b> |
| <b>BAB 9 AEROPONIK.....</b>                              |            |
| 9. 1 Pendahuluan .....                                   | 131        |

|                                                     |            |
|-----------------------------------------------------|------------|
| 9. 2 Sistem Aeroponik .....                         | 132        |
| 9. 3 Komponen Sistem Aeroponik.....                 | 134        |
| 9. 4 Keuntungan dan Kelemahan Sistem Aeroponik..... | 137        |
| 9. 5 Penutup .....                                  | 140        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                         | <b>141</b> |
| <b>BIODATA PENULIS .....</b>                        | <b>143</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. 1 Pemanfaatan Rooftop untuk Hidroponik .....                           | 13 |
| Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Hidropik Sistem Sumbu .....                            | 20 |
| Gambar 2. 2 Penggunaan Botol Bekas Sebagai Wadah Hidroponik<br>Sistem Wick. .... | 21 |
| Gambar 2. 3 Sistem Kerja Hidroponik Sistem Fertigasi .....                       | 21 |
| Gambar 2. 4 Budidaya Tanaman Menggunakan Sistem Fertigasi.....                   | 22 |
| Gambar 2. 5 Sistem Kerja Pasang Surut .....                                      | 23 |
| Gambar 2. 6 Hidroponik Sistem NFT .....                                          | 24 |
| Gambar 2. 7 Budidaya Tanaman Menggunakan Sistem NFT .....                        | 24 |
| Gambar 2. 8 Prinsip Kerja Sistem Rakit Apung .....                               | 25 |
| Gambar 2. 9 Budidaya Tanaman Menggunakan Sistem Rakit Apung .....                | 26 |
| Gambar 2. 10 Pronsip Kerja Aeroponik.....                                        | 26 |
| Gambar 2. 11 Budidaya Menggunakan Sistem Aeroponik .....                         | 27 |
| Gambar 2. 12 Sistem Hidoponik .....                                              | 28 |
| Gambar 3. 1 Oasis Cube.....                                                      | 33 |
| Gambar 3. 2 Hidroton .....                                                       | 34 |
| Gambar 3. 3 Vermikulit Utuh.....                                                 | 36 |
| Gambar 3. 4 Perlit.....                                                          | 37 |
| Gambar 3. 5 Zeolit .....                                                         | 38 |
| Gambar 3. 6 Sponsi .....                                                         | 40 |
| Gambar 3. 7 Hidrogel .....                                                       | 41 |
| Gambar 3. 8 Perbedaan Cocofiber dan Cocochip.....                                | 44 |
| Gambar 3. 9 Moss Akar Kadaka dan Peat Moss.....                                  | 46 |
| Gambar 4. 1 Budidaya Selada Hidroponik Sistem Dft<br>Dokumen Pribadi .....       | 60 |
| Gambar 4. 2 Budidaya Sawi Hidroponik Sistem Dft<br>Dokumen Pribadi .....         | 61 |
| Gambar 4. 3 Budidaya Bayam Hidroponik Sistem Sumbu .....                         | 62 |
| Gambar 4. 4 Kangkung hidroponik Sistem Sumbu<br>Dokumen Pribadi. ....            | 63 |
| Gambar 4. 5 Budidaya Tomat Hidroponik Sistem Dutch Bucket.....                   | 64 |
| Gambar 4. 6 Mentimun Hidroponik Sistem Sumbu di Box Styrofoam.....               | 65 |
| Gambar 4. 7 Paprika Hidroponik Sistem Substrat .....                             | 66 |
| Gambar 4. 8 Terong Hidroponik Sistem Substrat .....                              | 67 |
| Gambar 4. 9 Paprika Sistem Hidroponik Vertikal .....                             | 68 |
| Gambar 4. 10 Kajian Hidroponik Sistem DFT .....                                  | 69 |
| Gambar 4. 11 Seledri Hidroponik Sistem DFT .....                                 | 70 |
| Gambar 4. 12 Hidroponik Pakcoy Sistem NFT .....                                  | 71 |
| Gambar 4. 13 Stroberi Sistem Hidroponik Vertikal .....                           | 72 |
| Gambar 4. 14 Melon SisteM Hidroponik <i>Dutch Bucket</i>                         |    |

|                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Dokumen Pribadi .....                                                                                                                  | 73  |
| Gambar 4. 15 Semangka Hidroponik Sistem <i>Dutch Bucket</i> .....                                                                      | 74  |
| Gambar 4. 16 Hidroponik Basil Sistem NFT2. 14 Vertikal Garden<br>Hidroponik .....                                                      | 75  |
| Gambar 4. 17 Hidroponik Mint Sistem DFT .....                                                                                          | 76  |
| Gambar 4. 18 Hidroponik Thyme Sistem Vertikal .....                                                                                    | 77  |
| Gambar 4. 19 Hidroponik Rosemary Sistem Vertikal3. 3 Vermikulit<br>Utuh .....                                                          | 78  |
| Gambar 4. 20 Ketumbar Hidroponik Sistem NFT .....                                                                                      | 79  |
| Gambar 6. 1 Substrat Akar Pakis .....                                                                                                  | 123 |
| Gambar 6. 2 Substrat Arang Sekam .....                                                                                                 | 123 |
| Gambar 6. 3 Substrat Serbuk Kayu .....                                                                                                 | 124 |
| Gambar 6. 4 Substrat Pasir Malang Kasar .....                                                                                          | 124 |
| Gambar 6. 5 Substrat Zeolit.....                                                                                                       | 125 |
| Gambar 6. 6 Substrat Pecahan Batu Bata.....                                                                                            | 126 |
| Gambar 6. 7 Substrat Pasir Halus .....                                                                                                 | 126 |
| Gambar 7. 1 Jenis Media Hidroponik .....                                                                                               | 135 |
| Gambar 7. 2 Contoh Sistem Vertikultur Vertikal .....                                                                                   | 141 |
| Gambar 7. 3 Nutrisi dari Nila Merah Menghasilkan Nutrisi yang<br>Berharga untuk Tanaman Daun Selada dalam Sistem<br>Akuaponik UVI..... | 142 |
| Gambar 7. 4 Penataan Optimal Komponen Sistem Akuaponik .....                                                                           | 144 |
| Gambar 7. 5 Kubis Tumbuh dalam Sistem A-Frame Aeroponik. Sistem<br>Gerimis Di Bawah Tangki Nutrisi.....                                | 147 |
| Gambar 7. 6 Herbal dalam Kolom Pendukung Rel yang Dapat<br>Dipindahkan. Kubis dalam Bingkai-A Di Belakang. ....                        | 147 |
| Gambar 7. 8 Cabai Pedas di Kolom yang Bisa Dipindahkan. Nasturtium<br>di Belakang. ....                                                | 148 |
| Gambar 7. 9 Pepaya dalam Sistem Mobile Overhead. Akar Dikaburkan<br>dari Ruang Kabut di Bawah .....                                    | 148 |
| Gambar 7. 10 Hobby Omega Garden Menanam Kemangi. ....                                                                                  | 150 |
| Gambar 7. 11 Single Omega Garden Menumbuhkan Tanaman Lobak<br>Muda. ....                                                               | 150 |
| Gambar 7. 12 Korsel tunggal Omega Garden Menumbuhkan Kemangi<br>Manis.....                                                             | 151 |
| Gambar 7. 13 Contoh Teknik Rakit Apung.....                                                                                            | 154 |
| Gambar 7. 14 Sistem Sumbu .....                                                                                                        | 155 |
| Gambar 8. 1 Sketsa Teknik Hidroponik Sistem Apung .....                                                                                | 161 |
| Gambar 8. 2 Instalasi Sistem Rakit Apung.....                                                                                          | 162 |
| Gambar 8. 3 Penyemaian Benih Sayuran .....                                                                                             | 163 |
| Gambar 8. 4 Penanaman Sawi Caisim dengan Teknik Hidroponik<br>Sistem Apung.....                                                        | 166 |

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 8. 5 Penanaman Sawi Pakchoy dengan Teknik Hidroponik<br>Sistem Apung.....                                          | 166 |
| Gambar 9. 1 Sistem Aeroponik Indoor .....                                                                                 | 172 |
| Gambar 9. 2 Sistem Aeroponik .....                                                                                        | 174 |
| Gambar 9. 2 Sistem Kontrol Aeroponik.....                                                                                 | 176 |
| Gambar 9. 3 a)Model 3D sistem Fogponic, b)penampakan bagian dalam<br><i>enclosed base.</i> ....                           | 178 |
| Gambar 9. 4 a)Ilustrasi vertikultur aeroponik (Ziegler, 2005),<br>b)budidaya dengan teknologi vertikultur aeroponic ..... | 180 |



# **BAB 1**

## **TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN TANPA TANAH**

**Oleh Ali Zainal Abidin Alaydrus**

### **1.1 Pendahuluan**

Budidaya tanaman merupakan salah satu aktivitas yang telah mengalami perkembangan pesat dalam beberapa dekade terakhir. Salah satu inovasi terbesar dalam bidang ini adalah budidaya tanaman tanpa tanah. Budidaya tanpa tanah atau yang lebih dikenal dengan istilah hidroponik, adalah salah satu metode pertanian yang menggantikan tanah sebagai media utama untuk pertumbuhan tanaman. Pada budidaya tanpa tanah, tanaman tumbuh dalam lingkungan yang terkontrol, di mana nutrisi, air, dan oksigen diberikan langsung kepada akar tanaman. Konsep ini telah merevolusi cara kita memandang dan mendekati pertanian, membuka peluang baru dan solusi dalam menghadapi sejumlah tantangan pertanian dan keberlanjutan.

Budidaya tanpa tanah memiliki sejarah panjang yang melibatkan perkembangan dari zaman kuno hingga zaman modern. Dalam berbagai bentuknya, konsep dasar pertumbuhan tanaman tanpa tanah telah ada sejak zaman Mesir kuno, Tiongkok kuno, dan peradaban-peradaban kuno lainnya. Misalnya Menurut Susilawati (2019), taman menggantung di Babilonia yang merupakan satu dari tujuh keajaiban dunia kuno dikenal sebagai contoh awal dalam sejarah penerapan teknik hidroponik yang tercatat didalam sejarah. Budidaya tanaman tanpa tanah mulai diungkap kembali melalui penemuan-penemuan yang dilakukan oleh para ahli. Istilah "hidroponik" pertama kali diperkenalkan oleh W. F. Gericke dari University of California pada awal tahun 1930-an ketika ia melakukan percobaan nutrisi tanaman

dalam skala komersial yang kemudian dikenal sebagai "nutrikultur" atau lebih familarnya yaitu "hidroponik" (Susila, 2013). Seiring dengan perkembangan teknologi modern dan pengetahuan ilmiah telah memungkinkan kita untuk mengoptimalkan metode ini pada sistem budidaya pertanian modern.

Ditinjau dari segi bahasa, Hidroponik merupakan kata yang diambil dari bahasa latin yaitu "Hydro" yang bearti air dan "Ponos" yang berarti usaha atau daya. Sehingga secara harfiah hidroponik adalah "memberdayakan air". Kemudian kata berusaha atau daya berubah menjadi budidaya. Jadi hidroponik adalah budidaya tanaman dengan memberdayakan air sebagai media penyedia air bagi tanaman. Istilah lain dari hidroponik adalah *soilless culture* (Tallei *et al.* , 2017).

## **1. 2 Teknologi Produksi Tanaman Tanpa Tanah**

Keterbatasan lahan pertanian yang produktif adalah salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh dunia dalam memenuhi kebutuhan pangan yang terus bertambah seiring pertumbuhan populasi. Sementara populasi global terus tumbuh, lahan pertanian yang tersedia tidak selalu mengalami perkembangan seiringnya. Menurut PBB, pada tahun 2021, populasi dunia mencapai lebih dari 7,8 miliar orang dan diperkirakan akan terus meningkat (UN, 2023). Pertumbuhan populasi yang pesat meningkatkan permintaan akan pangan dalam menghadapi krisis pangan yang mungkin terjadi di masa depan. Sehingga kita perlu mencari solusi inovatif untuk meningkatkan produktivitas pertanian tanpa harus bergantung pada ekspansi lahan yang semakin terbatas.

Hidroponik adalah suatu sistem budidaya tanaman yang revolusioner yang memungkinkan pertumbuhan tanaman tanpa ketergantungan pada tanah sebagai media utama dan tidak memerlukan lahan yang luas laayaknya pertanian pada umumnya. Mengapa kita harus peduli tentang teknologi produksi tanaman tanpa tanah?. Hal itu dikarenakan dengan memahami, mengembangkan, dan menerapkan teknologi ini, kita dapat berkontribusi pada ketahanan pangan global, mengurangi dampak negatif pertanian terhadap

lingkungan, dan membuka peluang baru dalam budidaya tanaman yang lebih efisien dan produktif. Teknologi produksi tanaman tanpa tanah, atau hidroponik, mencakup berbagai pendekatan dan sistem yang digunakan untuk menumbuhkan tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media utama. Berikut adalah beberapa teknologi produksi tanaman tanpa tanah yang umum digunakan:

1. **Sistem Hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*):** Hidroponik NFT adalah salah satu metode budidaya tanaman hidroponik yang menggunakan sistem NFT (*Nutrient Film Technique*). Ini adalah cara yang efisien untuk menumbuhkan tanaman tanpa tanah, di mana larutan nutrisi disalurkan dalam aliran tipis melalui akar tanaman. Berkat bantuan pompa, larutan akan terus bergerak secara terus menerus selama 24 jam atau diatur pada waktu-waktu tertentu dengan timer. Sebagian akar tanaman berada diatas permukaan dan sebagian lagi ada yang terendam dalam larutan nutrisi tersebut. (Rosliani and Sumarni, 2005). Lingkungan akar yang ideal merupakan faktor penting dalam peningkatan produksi tanaman.
2. **Sistem Hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*):** Sistem Hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*) adalah salah satu jenis sistem hidroponik yang menggunakan aliran air dalam kanal yang dangkal untuk menumbuhkan tanaman. Meskipun mirip dalam beberapa hal dengan sistem NFT (*Nutrient Film Technique*), DFT memiliki perbedaan kunci dalam cara air mengalir di sekitar akar tanaman. Perbedaan utama antara DFT dan NFT adalah bahwa dalam DFT, air tetap mengalir sepanjang waktu. Ini berarti larutan nutrisi mengalir secara kontinu di sekitar akar tanaman yang ditempatkan dalam kanal, menciptakan lapisan air yang dangkal. Menurut (Mansyur, *et al.* , 2014), keuntungan dari sistem hidroponik DFT meliputi kontrol yang baik atas lingkungan tumbuh tanaman, pertumbuhan tanaman yang cepat, efisiensi penggunaan air dan nutrisi, serta kemampuan untuk menanam berbagai jenis tanaman terutama sayuran. Namun, perawatan yang baik dan pemantauan yang cermat diperlukan untuk menjaga keberhasilan budidaya dalam sistem ini, terutama untuk

memastikan bahwa akar tanaman tetap mendapatkan oksigen yang cukup.

3. **Sistem Hidroponik Sirkulasi Air (*DWC-Deep Water Culture*):** Sistem Hidroponik DWC dikenal juga dengan istilah sistem rakit apung, adalah sistem hidroponik yang menggunakan air dimana akar tanaman direndam dalam larutan air yang kaya nutrisi dan teroksigenasi (Marbun *et al.* , 2022). Sistem DWC dilengkapi dengan pompa udara. Pompa udara menghasilkan gelembung udara yang mengoksigenasi larutan air di sekitar akar tanaman. Ini penting karena akar tanaman memerlukan oksigen untuk pertumbuhan yang sehat.
4. **Sistem Hidroponik EBB dan *Flow System*.** Hidroponik ebb flow adalah salah satu sistem hidroponik yang memanfaatkan prinsip pasang surut pada teknik irigasinya. Sistem ini bekerja dengan memenuhi media pertumbuhan dengan larutan nutrisi dan larutan nutrisi yang tidak terserap kembali ke bak penampung.
5. **Sistem Hidroponik Vertikal:** Metode budidaya tanaman yang menggantung atau menumpuk tanaman secara vertikal atau ke atas. Teknologi ini memungkinkan penanaman dalam mengoptimalkan penggunaan ruang. Tanaman ditempatkan dalam tas atau wadah yang diletakkan secara vertikal. Cocok untuk pertanian perkotaan atau dalam ruangan di mana lahan terbatas.
6. **Akuaponik:** Ini adalah kombinasi antara hidroponik dan akuakultur (budidaya ikan). Limbah ikan digunakan sebagai sumber nutrisi untuk tanaman, dan tanaman membersihkan air sebelum kembali ke kolam ikan. Sistem ini menciptakan keseimbangan ekosistem dengan prinsip simbiosi mutualisme. Hasil yang diperoleh dari sistem ini yaitu ikan dan sayuran, sehingga pemanfaatan lahan lebih produktif dan optimal (Riawan, 2016).
7. **Aeroponik:** Sistem aeroponik menggunakan udara yang mengandung larutan nutrisi yang diatomisasi untuk menyemprot akar tanaman secara terus menerus. Ini memungkinkan akar

untuk mendapatkan oksigen yang cukup dan nutrisi dengan efisien.

8. **Sistem Hidroponik Wick:** Sistem yang paling sederhana dan tanpa memerlukan peralatan pompa atau peralatan mekanis. Dalam sistem ini, air dan nutrisi disalurkan ke akar tanaman melalui tindakan kapilaritas (menyusupkan larutan nutrisi ke dalam media tanam) dengan bantuan sumbu atau wick. Wick akan menghantarkan nutrisi dari reservoir ke media tanam. Akar tanaman mengekstrak air dan nutrisi dari media tanam yang terhidrasi oleh wick.
9. **Sistem Hidroponik Tetes,** juga dikenal sebagai Sistem Hidroponik Drip adalah salah satu jenis sistem hidroponik yang mengirimkan larutan nutrisi secara perlahan-lahan dan terkontrol secara individual ke akar setiap tanaman melalui pipa-pipa atau selang-selang. Sistem ini digunakan untuk memberikan nutrisi dan air secara efisien ke setiap tanaman, memastikan bahwa tanaman mendapatkan jumlah yang tepat dari unsur-unsur esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mereka.

Semua teknologi yang disebutkan di atas memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Pemilihan teknologi produksi tanaman tanpa tanah harus mempertimbangkan faktor seperti jenis tanaman yang akan ditanam, lokasi geografis, dan sumber daya yang tersedia. Pembahasan lebih detail dari masing-masing sistem hidroponik ada dijelaskan di bab berikutnya pada buku ini.

### **1. 2. 1 Kelebihan dan kelemahan**

Kelebihan Budidaya secara Hidroponik Menurut Wibowo (2015), dibandingkan dengan budidaya dengan media yang menggunakan tanah antara lain:

1. Produksi tanaman hasil hidroponik lebih tinggi dibanding menggunakan tanah.
2. Lebih terjamin kebebasan tanaman dari hama dan penyakit.

3. Tanaman tumbuh lebih cepat.
4. Pemakaian air dan pupuk lebih hemat.
5. Proses Penyulaman yaitu mengganti tanaman yang mati diganti dengan tanaman baru dilakukan dengan mudah
6. Tanaman akan memberikan hasil yang kontinu.
7. Metode kerja yang sudah distandarisasi, lebih memudahkan pekerjaan dan tidak membutuhkan tenaga kasar.
8. Tanaman menghasilkan daun, buah, atau bunga yang lebih berkualitas dan bersih.
9. Beberapa jenis tanaman dapat ditanam di luar musim, sehingga mengakibatkan harga yang lebih tinggi di pasar.
10. Tanaman dapat tumbuh di lokasi yang tidak sesuai untuk tanaman tersebut.
11. Tidak ada risiko terkait banjir, erosi, kekeringan, atau faktor alam lainnya yang dapat memengaruhi hasil.
12. Kebun hidroponik memiliki efisiensi dalam perawatan, yang mengurangi biaya dan peralatan yang dibutuhkan.
13. Terdapat fleksibilitas dalam ruang dan lokasi yang memungkinkan praktik hidroponik, bahkan dalam ruang terbatas.
14. Produk hidroponik memiliki harga jual yang lebih tinggi daripada produk non-hidroponik.

Budidaya dengan sistem Hidroponik juga memiliki kekurangan diantaranya:

1. Aplikasi pada skala komersial membutuhkan pengetahuan serta pemahaman yang baik tentang prinsip-prinsip fisiologi tanaman dan kimia organik.
2. Butuh biaya untuk investasi yang tinggi pada skala komersil.
3. Butuh perawatan intensif terhadap peralatan.
4. Ketersedian air harus konstan.

5. Adanya limbah dari substrat yang tidak dapat didaur ulang.
6. Beberapa metode hidroponik tergantung dengan aliran listrik.

### **1. 2. 2 Tantangan dan Peluang**

Seiring dengan berjalannya waktu, metode bercocok tanam hidroponik dihadapi dengan tantangan sekaligus peluang untuk berkembang dalam menghadapi kebutuhan pangan. Hal ini dilakukan untuk mengimbangi akan meningkatnya permintaan pasar dengan upaya meningkatkan produktivitas namun tetap selaras dengan konsep pertanian berkelanjutan. Berikut adalah gambaran umum tentang tantangan dan peluang dalam pertanian dengan sistem hidroponik:

#### **Tantangan:**

1. **Kualitas Larutan Nutrisi:** Memastikan bahwa larutan nutrisi yang digunakan sesuai dengan kebutuhan tanaman adalah tantangan. Komposisi larutan nutrisi harus diperhatikan dengan cermat untuk hasil yang optimal.
2. **Kesehatan Akar Tanaman:** Kesehatan akar tanaman sangat penting dalam hidroponik. Akar yang sehat memungkinkan penyerapan nutrisi yang baik. Gangguan pada akar dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.
3. **Ketahanan terhadap Gangguan Hama dan Penyakit:** Hidroponik tidak sepenuhnya kebal terhadap hama dan penyakit. Karena tanaman tumbuh dalam lingkungan yang lembap, gangguan hama dan penyakit tertentu dapat menjadi masalah.
4. **Ketergantungan pada Pasar:** Produsen hidroponik mungkin lebih tergantung pada pasar dan harga yang fluktuatif daripada pertanian tradisional. Mereka harus memiliki strategi pemasaran yang baik.

Mengatasi tantangan diatas, Menurut Okuputra *et al.* , (2022), hal perlu dilakukan antara lain: (1). Melakukan pembenahan tata kelola dari usaha hidroponik untuk menjaga keberlanjutan dari program hidroponik; (2). Pelaksanaan program dengan mengembangkan model kemitraan yang saling menguntungkan dengan masyarakat sekitar; (3). Peningkatan program sosialisasi untuk meningkatkan wawasan dan pemahaman masyarakat dalam pengelolaan hidroponik sebagai bagian dari rantai bisnis.

### **Peluang:**

1. **Pertanian Berkelanjutan:** Hidroponik memungkinkan pertanian yang lebih berkelanjutan dengan penggunaan air yang lebih efisien dan pengurangan limbah.
2. **Pertanian Perkotaan:** Hidroponik adalah pilihan yang baik untuk pertanian perkotaan atau dalam ruangan, yang memungkinkan produksi lokal dan mengurangi jarak antara petani dan konsumen.
3. **Kontrol Lingkungan:** Petani memiliki kontrol yang lebih besar atas lingkungan tumbuh, sehingga dapat menghasilkan tanaman dengan kualitas tinggi sepanjang tahun.
4. **Peningkatan Produktivitas:** Hidroponik dapat menghasilkan hasil panen yang lebih tinggi dalam ruang yang lebih kecil dibandingkan dengan pertanian konvensional.
5. **Penelitian dan Inovasi:** Ada banyak peluang untuk penelitian dan inovasi dalam teknologi hidroponik, termasuk pengembangan varietas tanaman yang lebih cocok untuk metode ini dan pengembangan sistem yang lebih efisien serta penelitian dalam menemukan racikan pupuk cair organik yang ideal untuk mengurangi ketergantungan dengan pupuk AB-Mix yang tergolong pupuk anorganik.

### 1.3 Solusi Pertanian di Perkotaan

Urban farming, atau pertanian perkotaan adalah praktik menanam, menghasilkan, atau merawat tanaman dan hewan ternak di area perkotaan atau daerah perkotaan. Ini adalah respons terhadap pertumbuhan populasi perkotaan dan ketidakpastian pasokan makanan yang berkelanjutan. Pendekatan ini dapat dilakukan dalam berbagai skala, mulai dari kebun kecil di balkon apartemen hingga pertanian komersial di tengah kota. Menurut Armanda *et al*, (2019), inovasi pertanian perkotaan telah berkembang pesat sejak tahun 2010. Inovasi-inovasi ini mencakup pertanian dalam ruangan, penginderaan jauh, pertanian vertikal, hidroponik, aeroponik, pertanian akuaponik dan teknologi baru lainnya. Salah satu inovasi yang berkaitan dengan pembahasan diawal adalah hidroponik.

Urban farming memiliki kaitan erat dengan budidaya tanaman tanpa tanah atau hidroponik karena pertanian perkotaan seringkali memanfaatkan teknologi produksi tanaman tanpa tanah untuk mengoptimalkan penggunaan lahan yang terbatas di lingkungan perkotaan. Berikut adalah beberapa kaitannya:

1. **Penggunaan Teknologi Hidroponik:** Di lingkungan perkotaan, lahan sering kali merupakan sumber daya yang terbatas. Oleh karena itu, urban farming sering mengadopsi teknologi hidroponik untuk menumbuhkan tanaman secara efisien tanpa memerlukan tanah. Sistem hidroponik seperti NFT, DWC, atau sistem vertikal dapat digunakan di urban farming untuk menghasilkan hasil tanaman yang lebih tinggi dalam ruang yang lebih kecil.
2. **Keberlanjutan:** Urban farming sering kali lebih terfokus pada aspek keberlanjutan. Dengan menghilangkan ketergantungan pada tanah, urban farming dapat mengurangi degradasi lahan dan menghemat lahan hijau yang berharga di kota. Ini juga dapat mengurangi kebutuhan akan pestisida dan herbisida kimia yang dapat merusak lingkungan.
3. **Aksesibilitas Makanan:** Salah satu tujuan urban farming adalah meningkatkan akses warga perkotaan ke makanan segar dan

berkualitas. Budidaya tanaman tanpa tanah dapat diterapkan dalam skala kecil, seperti di kebun vertikal di gedung apartemen atau di rumah kaca atap, untuk memproduksi sayuran dan buah-buahan yang dapat diakses oleh komunitas lokal. Tersedianya produk segar dipasar dari hasil urban farming memudahkan distribusi ke tangan konsumen. Hal ini akan memotong jalur distribusi sehingga menguntungkan bagi petani kota dalam menjual produknya. Menurut Hayati *et al.*, (2020), melalui sistem penjualan langsung ini, produsen memiliki kesempatan untuk mengidentifikasi dan mengembangkan pelanggan potensial. Melalui pendekatan ini, produsen dapat melakukan perhitungan yang lebih akurat terkait jumlah sayuran yang perlu ditanam agar semua produk mereka dapat terserap oleh pasar.

4. **Pemanfaatan Ruang:** Urban farming membutuhkan pemikiran kreatif dalam pemanfaatan ruang terbatas di perkotaan. Menurut Saribonon *et al* (2020), pertanian hidroponik juga memberikan pelajaran kepada masyarakat untuk menggunakan lahan terbatas di sekitar pekarangan mereka, sehingga menginspirasi mereka untuk mencoba sendiri di lingkungan rumah mereka masing-masing. Teknologi hidroponik memungkinkan penanaman dalam lapisan vertikal, menggunakan rak, atau bahkan di dalam ruangan. Ini memungkinkan urban farming untuk eksis di tempat-tempat yang tidak dapat digunakan untuk pertanian konvensional.



**Gambar 1.1** Pemanfaatan *Rooftop* untuk Hidroponik

Sumber: <https://jakartaglobe.id/vision/no-soil-no-problem-jakartas-baitussalam-mosque-urban-farmers>

5. **Penyaringan Lingkungan:** Urban farming dapat membantu menyaring polutan udara dan air di lingkungan perkotaan, memberikan manfaat lingkungan tambahan. Tanaman-tanaman dalam sistem hidroponik dapat membantu menyaring polutan dari air limbah dari air limbah sebagai salah satu manfaat tambahan bagi lingkungan. Misalnya pada sistem hidroponik, tanaman-tanaman menyerap nutrisi dari air. Hal ini dapat digunakan sebagai alat pengolahan air limbah di daerah perkotaan. Air limbah dapat dialirkan melalui sistem hidroponik, dan tanaman akan mengambil nutrisi dari air tersebut. Ini dapat mengurangi tingkat polusi air dan memperbaiki kualitas air sebelum dibuang kembali ke lingkungan. Tanaman melalui hidroponik juga ikut membantu dalam menyaring polutan udara seperti karbon dioksida dan partikel-partikel kecil. Tanaman-tanaman ini dapat berkontribusi pada meningkatnya kualitas udara di sekitarnya.

Keseluruhan, urban farming dan budidaya tanaman tanpa tanah saling mendukung dalam upaya mencapai ketahanan pangan, penggunaan sumber daya yang lebih efisien, dan penciptaan lingkungan perkotaan yang lebih sehat dan berkelanjutan. Mengingat pentingnya peran dan potensi pertanian perkotaan, sudah seharusnya kita tidak lagi menganggap enteng pertanian di lingkungan perkotaan. Saatnya kita memberikan perhatian dan mengembangkan lebih lanjut pertanian perkotaan, karena tidak dapat dipungkiri bahwa pertanian di perkotaan menjadi salah satu pilar penting dalam mencapai ketahanan pangan dan mengurangi tingkat kemiskinan di wilayah perkotaan (Fauzi *et al*, 2016). Melalui Integrasi teknologi hidroponik dengan konsep urban farming, kita dapat memanfaatkan potensi pertanian di kota-kota besar dan mengurangi beban produksi pangan di luar kota.

## DAFTAR PUSTAKA

- Armanda, D. T. , Guinée, J. B. and Tukker, A. (2019)'The second green revolution: Innovative urban agriculture's contribution to food security and sustainability–A review', *Global Food Security*, 22 (August), pp. 13–24. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.08.002>.
- Fauzi, A. R. , Ichniarsyah, A. N. and Agustin, H. (2016)'Pertanian Perkotaan: Urgensi, Peranan, Dan Praktik Terbaik Urban Agriculture: Urgency, Role, and Best Practice Ahmad Rifqi Fauzi1)\*, Annisa Nur Ichniarsyah1), Heny Agustin1)1)Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Trilogi, Jakarta Jalan Kampus Tri', *Jurnal Agroteknologi*, 10 (01), pp. 49–62.
- Hayati, N. et al. (2020)'Peluang Bisnis dengan Hidroponik, *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. Jombang: LPPM UNHASYTEBUIRENG.
- Mansyur, A. N. , Sugeng, T. and Tusi, A. (2014)'Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan Sawi (*Brassica Juncea L.*) Pada Sistem Hidroponik Dft (Deep Flow Technique) Influence', *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 3 (2), pp. 5–24.
- Marbun, N. et al. (2022)'Budidaya Sayur Di Lahan Terbatas', *MARTABE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5df (Nomor 8), pp. 2834–2843.
- Okuputra, M. A. et al. (2022)'Analisis Peluang Usaha Urban Farming: Pengembangan Hidroponik di Desa Karangwidoro Kab. Malang', *Jurnal Manajemen*, 13 (1), p. 15. Available at: <https://doi.org/10.32832/jm-uika.v13i1.5123>.
- Riawan, N. (2016)*Step by Step Membuat Instalasi Akuaponik Portable Hingga Memanen*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Roslani, R. and Sumarni, N. (2005)'Budidaya Tanaman Sayuran dengan Sistem Hidroponik', *Monografi*, (27), pp. 1–38.
- Saribonon, N, I. Bumayasari, A. Oktavina, W. Andrias, F. W. Rangkuti, S. Pebrina, D. P. Ismoyo, F. Ilmi, Z. (2020)*Hidroponik Ramah Lingkungan: Pertanian Perkotaan Inovatif*, Institut Pengembangan Masyarakat.

- Susila, A. D. (2013)'Sistem Hidroponik', *Dasar-dasar Hortikultura*, pp. 1–21.
- Susilawati (2019)*Dasar–Dasar Bertanam Secara Hidroponik*.
- Tallei, T. E. , Rumengan, I. F. M. and Adam, A. A. (2017)*Hidroponik untuk Pemula*, *UNSRAT Press*. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/322308428\\_Hidroponik\\_untuk\\_Pemula](https://www.researchgate.net/publication/322308428_Hidroponik_untuk_Pemula).
- Wibowo, H. (2015)*Panduan Terlengkap Hidroponik Bertanam tanpa Media Tanah*. Yogyakarta: Flashbooks.

# **BAB 2**

## **PROSPEK BUDIDAYA TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN TANPA TANAH**

**Oleh Veronica Leonora Tuhumena**

### **2. 1 Pendahuluan**

Tanaman dalam proses pertumbuhannya menggunakan tanah sebagai media sebagai tempat tumbuh, dimana didalam tanah terkandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Unsur hara tersebut diperlukan tanaman untuk proses-proses pertumbuhan seperti fisiologi dan pembentukan struktur tanaman. Sistem budidaya tanaman oleh manusia umumnya masih dilakukan secara tradisonal, dimana pertumbuhan tanaman sepenuhnya tergantung pada ketersediaan unsur hara didalam tanah tanpa pelibatan teknologi dalam usaha budidaya. Metode ini akan menjadi permasalahan bagi tanaman saat tanah menjadi miskin hara akibat ditanam terus menerus tanpa adanya input unsur hara kedalam tanah sehingga produktivitas tanah menurun dan mempengaruhi hasil tanaman. Selain produktivitas tanah yang menurun, budidaya secara tradisional membutuhkan lahan yang luas dengan biaya perawatan yang besar. Pesatnya pembangunan infrastruktur menjadi salah satu permasalahan dalam peningkatan produksi pertanian, dimana banyak lahan pertanian yang dialih fungsikan menjadi areal industri, perumahan dan jalan-jalan raya. Alih fungsi lahan pertanian mengakibatkan lahan pertanian menjadi sempit dan produktivitas hasil pertanian menurun, sehingga diperlukan alternatif teknik budidaya tanaman yang tidak tergantung pada luasan lahan.

Seiring perkembangan teknologi, ditemukanlah teknik budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah dengan istilah hidroponik. Teknik ini memungkinkan budidaya tanaman pada lahan terbatas tanpa menggunakan tanah, dengan pemanfaatan air yang sedikit dan keperluan nutrisi tanaman yang dapat diatur sesuai kebutuhan tanaman. Teknologi ini tidak lagi menggunakan tanah sebagai media pertumbuhan akar, namun diganti dengan media lain seperti rockwool, arang sekam, hydroton, spon dan beberapa jenis media lain tergantung dari teknik yang digunakan. Unsur hara sebagai nutrisi bagi tanaman diberikan dalam bentuk larutan yang dilarutkan bersama air secara kontinu membasahi akar tanaman. Didukung oleh Hendra (2017) yang menyatakan bahwa hidroponik adalah suatu budidaya tanaman yang memanfaatkan air dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Selanjutnya ditambahkan bahwa hidroponik adalah ilmu tentang menumbuhkan tanaman tanpa menggunakan tanah, namun dengan menggunakan media *inert* (seperti kerikil, pasir, vermikulit, batu apung, serbuk gergaji dll), yang ditambahkan larutan nutrisi yang mengandung semua unsur hara penting yang dibutuhkan guna pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Di Indonesia sendiri, teknologi budidaya tanpa tanah mulai diperkenalkan sejak tahun 1980 dilakukan sebagai hobby dan terbatas pada tanaman hias.

## **2. 2 Prospek Budidaya Tanaman Tanpa Tanah**

Teknologi budidaya tanpa tanah memiliki beberapa kelebihan antara lain; penggunaan pupuk lebih efisien dan efektif, tanaman tahan dan kuat terhadap hama hama dan penyakit, produksi lebih tinggi, tanaman memberikan hasil yang kontinu, lebih mudah dalam pemeliharaan, dapat dibudidayakan pada luasan lahan yang terbatas (sempit), dan tanaman yang dihasilkan lebih bersih. Melihat beberapa keuntungan dari teknologi budidaya ini dapat dikatakan bahwa budidaya tanaman tanpa tanah memiliki prospek yang sangat menguntungkan bila dijadikan lahan bisnis. Teknik ini mulai banyak disukai oleh masyarakat karena lebih mudah dikerjakan dan bahan baku tersedia. Wadah yang digunakan untuk meletakkan media dapat berasal dari bahan sederhana berupa barang-barang plastik bekas

sampai bahan yang mahal. Penggunaan bahan plastik bekas sebagai wadah dapat berupa botol bekas air mineral, gelas air mineral, dan bahan lainnya. Dalam sistem budidaya hidroponik, menawarkan 6 (enam) sistem yang dapat digunakan, dimulai dari yang sederhana dengan tingkat kesulitan rendah sampai modern dengan tingkat kesulitan yang tinggi. Keenam sistem antara lain sistem sumbu (*wick system*), irigasi (*drip system*), pasang surut (*ebb&flow*), NFT (*nutrient film technique*), rakit apung (*water culture*), dan aeroponic.

## **2. 3 Pemanfaatan Lahan Sempit untuk Budidaya Tanpa Tanah**

Kebutuhan masyarakat akan pangan terus meningkat, dan hal ini menyebabkan pemerintah melakukan segala cara untuk pemenuhan kebutuhan masyarakat salah satunya dengan impor. Impor pangan menjadi salah satu solusi akibat produksi pangan lokal yang menurun dan salah satu penyebabnya adalah alih fungsi lahan. Lahan-lahan pertanian yang produktif menjadi lahan terbangun, hal ini menyebabkan berkurangnya lahan pertanian yang produktif. Bagi warga perkotaan, bercocok tanam adalah hal yang sulit dilakukan karena lahan yang terbatas. Berbagai sistem hidroponik dapat digunakan secara intensif untuk pemenuhan kebutuhan pangan dan meningkatkan nilai produksi tanaman. sistem budidaya hidroponik makin banyak digunakan karena pertumbuhan tanaman dapat di kontrol, tanaman dapat berproduksi dengan kualitas dan kuantitas yang tinggi, tanaman jarang terserang hama penyakit karena terlindungi, pemberian air irigasi dan larutan hara lebih efisien dan efektif, dapat diusahakan terus menerus tanpa tergantung oleh musim, dan dapat diterapkan pada lahan yang sempit (Lingga, 2004).

Berikut ini adalah budidaya tanaman dengan sistem hidroponik pada lahan sempit.



**Gambar 2.12** Sistem Hidroponik

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldo Prayoga Dinata, Farradiba Jumhury Maharani, Novia Rizky Rahmadhani, Nur Afifah, Sofia Latifah Jasmine, Safira Huda, Fatma Nur Arafah, Althafa Aurelya Mu'min, Joshua Manalu, Siti Farikhatul Khomsah. 2023. *Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik Serta Penerapan Ekonomi Kreatif Di Kelurahan Medokan Ayu*. Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat. Karya. Vo. 3. No. 2. 2023. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Jawa Timur
- Johar Linda, Muhammad Nur Syam Qamaria, Andi Firda Hafid, Haswiana Binti Samsuddin, Abdu Rahim. 2021. *Hidroponik Sebagai Sarana Pemanfaatan Lahan Kosong di Kantor Lurah Salo, WatangSawitto, Pinrang*. Jurnal Lepa-Lepa Open. Volume 1 Nomor 3, 2021. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar.
- Hendra. 2017. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementrian Agama RI.
- Lingga, P. (2004). *Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Muhammad Fathul Ulum. 2020. *Cara Bertanam Hidroponik Bagi Pemula*. Balai Pengkajian Pertanian Papua Barat. BPPT. Papua Barat
- <https://veritrust.id/enam-macam-sistem-bercocok-tanam-hidroponik-yang-perlu-anda-ketahui/>
- <https://palembang.tribunnews.com/2021/09/18/cara-manfaatkan-lahan-sempit-di-rumah-untuk-berkebun-lakukan-10-tips-ini-efektif-dan-mudah?page=2>



# **BAB 3**

## **MEDIA TANAM TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN TANPA TANAH (ORGANIK DAN ANORGANIK)**

**Oleh Aman Nurrahman Kahfi**

Media tanam merupakan wadah atau perantara untuk menumbuhkan tanaman atau tempat akar tumbuh. Disebut sebagai perantara atau media karena bukan merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Tanpa media tanam pun tanaman dapat tumbuh dengan baik. Namun pada tanaman yang mempunyai batang yang besar, tajuk lebar, serta kuantitas dan ukuran buah yang besar, media tanam berguna untuk pondasi akar agar tanaman dapat tumbuh kokoh, tidak mudah ambruk serta dapat mensuplai kebutuhan hara dan air tanaman dengan cukup. Fungsi utama media tanam adalah tempat penyimpanan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman.

Berdasarkan penggunaan media tanam, teknologi budidaya tanaman tanpa tanah dapat dibedakan menjadi *substrate sistem* dan *bareroot system*. *Bareroot sistem* atau sistem akar terbuka adalah sistem budidaya yang tidak menggunakan media tanam. Sedangkan *substrate sistem* atau sistem substrat adalah sistem hidroponik yang menggunakan media tanam (selain tanah) untuk membantu pertumbuhan tanaman. Nah, media tanam ini yang digunakan pada *substrate sistem*.

Media tanam dipilih dengan persyaratan diantaranya dapat menyimpan air lebih banyak, karena unsur air sebagai pelarut dan membantu penyerapan nutrisi atau hara oleh akar tanaman. Persyaratan lain yaitu memiliki derajat keasaman 5, 5-6, 5 serta

bebas dari kandungan bibit hama, penyakit dan gulma. Berdasarkan asal terbentuknya, media tanam dapat dibagi menjadi dua, yaitu anorganik dan organik.

### **3. 1 Media Tanam Anorganik**

Media tanam anorganik adalah media tanam yang bukan berasal dari makhluk hidup, biasanya berasal dari bahan mineral hasil pelapukan batuan induk bumi atau bahan yang sulit didekomposisi secara alamiah oleh mikroorganisme. Diantara media tanam tersebut antara lain:

#### **1. Rockwool**

Sebagaimana namanya, rockwool adalah serat-serat halus yang terbuat dari batuan. Rockwool dibuat dari hasil insulasi panas batuan basalt dan kapur pada suhu di atas 1500<sup>0</sup>C sampai batuan mencair kemudian dipintal menyerupai serat-serat tipis lalu dicetak. Rockwool merupakan media tanam yang sangat familiar dan favorit digunakan oleh para pelaku budidaya tanpa tanah. Selain mudah digunakan, steril dari bibit patogen serta dapat menyerap dan menahan air lebih dari 15x beratnya, harga rockwool juga cukup terjangkau. Rockwool kadang hanya digunakan untuk membantu persemaian bibit saja, sehingga potongan rockwool dibuat (1x1x1)cm. Ketika tanaman tumbuh semakin dewasa, rockwool akan terdesak oleh akar-akar tanaman lalu semakin mengerut. Akar tanaman yang semakin panjang dapat menyerap nutrisi secara langsung dari talang atau pipa peralon instalasi. Kondisi itu tidak lagi memerlukan rockwool. Oleh karena itu, penggunaan rockwool juga digolongkan pada budidaya *bareroot system*.

Meskipun tergolong anorganik, rockwool cukup ramah lingkungan. Sisa-sisa rockwool dapat dibuang atau dapat dikumpulkan lalu dijadikan media tanam dikombinasikan dengan media yang lain misal pasir, kerikil, atau perlite.

## 2. *Oasis cube*

Sekilas mirip dengan rockwool, oasis cube berwarna hijau serta teksturnya lebih lembab dan basah. Oasis cube terbuat dari busa yang dipadatkan, sehingga terasa lebih kencang. Kemampuan menyerap airnya juga cukup tinggi. Sama halnya dengan rockwool, oasis cube lebih umum digunakan sebagai media pembibitan tanaman yang akan dipindahtanamkan ke instalasi. Jika rockwool hanya sekali pakai, oasis cube bisa digunakan berkali-kali.



**Gambar 3. 1** Oasis Cube

Sumber gambar: [www.groworganik.com](http://www.groworganik.com)

Kekurangan oasis cube diantaranya harganya yang mahal serta semakin lama digunakan, oasis cube akan semakin padat dan berkurang kemampuannya dalam menyimpan air (Prasanniya, 2022).

## 3. Hidroton

Beberapa nama sejenis media tanam ini diantaranya LECA (*lightweight expanded clay aggregate*)ball dan *expanded clay (exclay)*. Hidroton dibuat dari tanah liat yang dipanaskan hingga lebih dari 1200<sup>0</sup> C menggunakan tungku putar, sehingga terbentuk menyerupai bulatan yang terdapat rongga udara yang tampak di permukaannya (tidak pejal). Karena itu, hidroton mempunyai kemampuan menahan oksigen dan air dalam pori mikro dan rongganya.

Dalam perkembangannya, banyak inovasi pembuatan hidroton dengan berbagai komposisi tambahan selain tanah liat. Tanah liat atau hidroton yang dikombinasikan dengan bahan organik dapat meningkatkan kemampuan serap air. Beberapa bahan organik yang ditambahkan diantaranya bubur sisa pemrosesan biogas (Oktafri dkk, 2015); cocopeat (Rosman dkk, 2019; Maryam dkk, 2019); dan kulit tanduk kopi arabika (Kartika, 2022).



**Gambar 3. 2** Hidroton

Sumber gambar: [www.epicgardening.com](http://www.epicgardening.com)

Hidroton dapat digunakan berulang, hanya saja jika akan dipakai perlu dicuci dari lumut/kotoran yang menempel. Hidroton yang dikombinasikan dengan bahan organik lain, semakin berulang digunakan akan hancur karena lebih lunak dibanding hidroton yang murni dibuat dari tanah liat.

#### 4. Pasir

Pasir sangat mudah didapatkan di sekitar kita dengan harga yang relatif murah. Pasir kali, pasir silika, pasir kandila, pasir Bali dan pasir Malang adalah beberapa jenis pasir yang umumnya digunakan sebagai media tanam. Namun, pasir perlu disterilkan dari patogen dan bakteri. Sterilisasi dimulai dengan pemilihan ukuran yang seragam menggunakan ayakan, kemudian dicuci dengan air hingga air bekas cucian menjadi jernih, lalu direbus hingga mendidih dan terakhir dikeringkan atau disangrai sampai pasir berwarna putih. Sedangkan untuk penggunaan selanjutnya cukup dicuci bersih dan dikeringkan.

Sifat porous pasir sangat berpengaruh terhadap daya serap air, sehingga pasir membutuhkan media tanam lain sebagai kombinasi agar tidak mudah meloloskan air. Sistem budidaya yang cocok dengan media pasir adalah irigasi tetes atau irigasi drip atau irigasi kabut serta *aquascape* pada akuarium. Kelebihan pasir yaitu dapat digunakan berulang kali dan tahan lama.

5. Kerikil (*gravel*)

Menurut KBBI, kerikil adalah batuan kecil yang berasal dari pelapukan alami atau butiran batu yang ukurannya lebih kecil dari kerakal dan lebih besar dari pasir. Selain pasir, kerikil juga merupakan media tanam yang digunakan sejak awal dimulainya sistem hidroponik. Sama halnya dengan pasir, kerikil juga perlu disterilisasi untuk mendapatkan kerikil yang bebas patogen, bakteri dan penyakit. Penggunaan kerikil juga perlu dikombinasikan dengan media tanam lain agar kemampuan menyerap airnya tinggi, kecuali jika irigasinya terus-menerus. Keunggulan kerikil yaitu selain murah juga dapat digunakan berkali-kali dan tahan lama. Namun sebelum digunakan kembali, kerikil perlu dicuci dan dikeringkan.

6. Vermikulit

Vermikulit alami merupakan batuan dari kelas silikat (sekelompok hidromika) yang terbentuk dari ikatan molekul air dan mika dengan kepadatan tinggi dan sangat keras. Titik lelehnya mencapai 1350°C.



**Gambar 3. 3** Vermikulit Utuh

Sumber gambar: [www.stroyday.ru](http://www.stroyday.ru)

Vermikulit untuk media tanam dibuat dari batuan alami yang dipanaskan mencapai suhu  $1000^{\circ}\text{C}$ . Kondisi panas tersebut menyebabkan molekul air menguap, sedangkan mika mengembang dan terbentuk buku-buku menyerupai cacing. Dari sinilah nama mineral ini disebut vermikulit yang berasal dari bahasa latin “vermiculus”, yang berarti cacing. Sifat vermikulit yang baik sebagai media tanam diantaranya daya serap air tinggi, menyerap kalium, kalsium dan magnesium. Selain itu vermikulit juga dapat bertindak sebagai amelioran karena mampu meningkatkan pH dan menurunkan salinitas tanah.

#### 7. Perlit

Perlit adalah batuan yang kaya akan silika berasal dari hidrasi gunung vulkanik. Perlit untuk media tanam dibuat dengan cara dipanaskan pada suhu antara  $950^{\circ}\text{C}$ - $1050^{\circ}\text{C}$  sehingga mengalami pengembangan yang maksimal dari volume asalnya dan sangat ringan (Sukandarrumidi, 2018).



**Gambar 3. 4** Perlit

Sumber gambar: [www.houstie.com](http://www.houstie.com)

Perlit memiliki daya serap air dan aerasi yang baik, serta memiliki pH yang netral. Perlit juga dapat mencegah kepadatan pada tanah serta tidak menjadi konduktor bagi panas matahari, sehingga tanah tidak mudah panas yang berdampak pada kadar air/lengas tanah tidak mudah menguap.

#### 8. Zeolit

Kelebihan zeolit sebagai media tanam yaitu menyerap air dalam jumlah banyak. Batu zeolit bersifat asam sehingga selain menjadi media tanam, pemberian zeolit dapat mengontrol keasaman pada media tanam. Zeolit sejumlah 45% pada kombinasi media tanam merupakan proporsi yang optimal untuk mendukung penyerapan nutrisi tanaman dengan sistem hidroponik (Layyina dkk, 2022).



**Gambar 3. 5** Zeolit

Sumber gambar: [www.urbanhidroponik.com](http://www.urbanhidroponik.com)

Warnanya yang putih bersih menjadi keunggulan zeolit sehingga dapat dimanfaatkan sebagai media tanam untuk tanaman yang ditanam di ruangan.

9. Batu apung (*pumice*)

Batu yang populer ini merupakan batuan yang dihasilkan dari letusan vulkanik. Ciri-ciri batu apung sangat mudah dikenali yaitu memiliki banyak pori di permukaannya, sehingga dapat mengapung di permukaan air. Itulah mengapa disebutnya batu apung. Ciri batu apung itu yang kemudian dijadikan alasan sebagai media tanam. Batu apung dapat meningkatkan kualitas tanaman selada yang diukur dari tinggi tanaman, luas daun dan bobot pada sistem akuaponik (Miska dan Arti, 2020). Penelitian akuaponik lain yang dilakukan oleh Kushayadi dkk (2018) menunjukkan bahwa batu apung dapat menurunkan kadar nitrat dan fosfat pada air dibanding akar pakis dan sabut kelapa.

10. Pecahan batu bata dan genting tanah

Batu bata dan genting tanah yang sudah pecah, remuk dan tidak digunakan lagi untuk bangunan dapat dimanfaatkan sebagai media tanam yang menarik. Meskipun bahan baku utama sama-sama berasal dari liat, pecahan bata mempunyai daya serap air yang tinggi. Namun kelemahannya bata mudah ditumbuhi lumut jika dalam kondisi yang lembab terus-menerus. Kedua media ini biasanya digunakan sebagai campuran media tanaman anggrek di pot.

11. Spon atau busa

Spons menjadi alternatif media tanam yang mempunyai karakteristik seperti oasis cube. Bobotnya yang ringan sehingga spons fleksibel dan mudah dipindahkan selain mempunyai kemampuan untuk menyerap dan menyimpan air dalam jumlah yang besar. Spons juga mempunyai kekebalan

terhadap jamur, sehingga aman terhadap pertumbuhan tanaman.



**Gambar 3. 6 Spons**

Sumber gambar: [www.kebunpintar.id](http://www.kebunpintar.id)

Spons menjadi alternatif media tanam yang baik untuk kangkung dan pakchoy (Barus dkk, 2021). Kelemahannya yaitu seperti rockwool hanya sekali pakai, kecuali jika penggunaan spons dikhususkan untuk pembibitan seperti oasis cube, spons dapat digunakan beberapa kali.

## 12. Hidrogel

Hidrogel atau disebut *water beads* merupakan kristal polimer sejenis karet yang kenyal. Hidrogel dapat dijadikan alternatif untuk media tanam karena mampu menyerap dan menyimpan air sekaligus nutrisi dalam jumlah besar. Karena warna-warninya yang menarik, hidrogel biasanya digunakan untuk menanam tanaman hias di dalam ruangan. Penggunaan hidrogel sangatlah mudah, hidrogel kering direndam ke dalam air bernutrisi selama 6 jam atau sampai membengkak sembari ditutup untuk menghindari kontaminan. Jika sudah, hidrogel dimasukkan ke dalam vas atau gelas berwarna bening sebagai tempat tumbuh tanaman. Hidrogel sangat praktis karena tidak perlu diganti secara berkala, sedangkan interval

penyiramannya pun tidak intensif karena hidrogel mampu melepaskan air perlahan sesuai kebutuhan tanaman.



**Gambar 3. 7** Hidrogel

Sumber gambar: [www.mediatani.co](http://www.mediatani.co)

Penggunaan hidrogel harus bijak karena hidrogel lambat terurai alamiah. Apabila tidak digunakan lagi, hidrogel bisa disimpan.

### **3. 2 Media Tanam Organik**

Media tanam organik adalah media tanam yang berasal, dibentuk, diolah atau sisa dari organisme hidup. Sifat media tanam organik adalah mudah terurai secara alamiah atau proses biologi. Diantara media tanam organik antara lain:

#### **1. Arang sekam**

Media tanam organik ini sudah sangat familiar untuk budidaya tanpa tanah. Arang sekam merupakan hasil pembakaran tidak sempurna dari sekam padi. Bentuknya masih utuh seperti sekam namun warnanya sudah hitam arang. Bobot arang sekam yang ringan memberikan dampak terhadap aerasi yang bagus. Sedangkan mikro pori yang terdapat pada permukaan arang menjadi salah satu keunggulan yaitu menjadi lokasi yang tepat untuk perkembangbiakan mikroorganisme baik. Kandungan silika pada arang sekam juga memberikan dampak terhadap

kelarutan P dan K jika arang sekam dikombinasikan dengan media lain, selain untuk menguatkan tanaman agar tidak mudah roboh. Wibowo (2015) mendapatkan bahwa kailan yang ditanam dengan media arang sekam menghasilkan tanaman yang baik dan sehat.

## 2. Arang kayu

Sama halnya dengan arang sekam, arang kayu juga berwarna hitam meski dalam potongan-potongan yang lebih besar hasil pembakaran tidak sempurna yang belum selesai. Sama halnya dengan arang sekam, arang kayu juga mempunyai kemampuan sebagai adsorben limbah logam di air dan tanah. Arang kayu mempunyai keunggulan yang khas yaitu bersifat penyangga terhadap kelebihan nutrisi dan termasuk keasaman, sehingga akan cepat menetralsirnya. Arang juga mampu menekan perkembangbiakan hama dan penyakit.

Sama halnya dengan arang sekam, arang kayu bisa langsung digunakan tanpa melalui proses pencucian karena pembakaran telah menetralsir hama dan penyakit yang ada. Campuran arang kayu dengan ukuran yang halus, kecil dan sedang mampu menciptakan aerasi yang baik.

## 3. Sabut kelapa

Sabut kelapa merupakan bagian kulit yang menutupi tempurung kelapa. Sabut kelapa mempunyai keunggulan diantaranya daya serap air tinggi dan mudah menjadi kompos. Adapun kekurangan sabut kelapa yaitu tingginya kandungan tannin yang dapat menghambat penyerapan unsur hara. Jadi, meskipun unsur hara atau pupuk yang diberikan ke media sudah cukup, namun terjadi gangguan penyerapan oleh tannin tersebut. Sehingga jika mengolah sabut kelapa mandiri, perlu perlakuan dengan merendam produknya sebelum digunakan. Sabut kelapa diolah dan diproses dengan bermacam-macam bentuk sehingga menghasilkan produk sabut kelapa yang dikenal dengan sebutan lain, diantaranya:



(a) cocofiber



(b) cocochip

**Gambar 3. 8** Perbedaan Cocofiber (a) dan Cocochip (b)

a. Cocopeat

Cocopeat adalah sabut kelapa yang dibuat menyerupai bubuk namun biasanya masih ada serabut kasarnya. Bentuknya yang halus mampu meningkatkan tinggi dan beban segar tanaman selada dibandingkan media lainnya (Haryoyudanto, 2018).

b. Cocofiber

Cocofiber dibentuk menyerupai serat-serat panjang seperti rambut. Setelah dipintal atau dipress, cocofiber digunakan sebagai media tanam. Paling umum cocofiber digunakan untuk tanaman bunga.

c. Cocochip

Bentuknya seperti potongan kotak sebesar jempol orang dewasa yang berasal dari potongan sabut kulit kelapa.

4. Serbuk kayu

Limbah gergajian dari berbagai jenis kayu dapat digunakan sebagai media tanam yang baik. Selain murah, sifatnya yang mampu menyerap dan menahan air serta mudah terdekomposisi menjadi bahan organik menjadi alasan memilih serbuk kayu untuk media tanam. Serbuk gergajian kayu biasanya dimanfaatkan sebagai bahan baku baglog jamur (Wahyuningsih dkk, 2022) dan dikombinasikan dengan bahan

organik lain. Adapun gergajian kayu yang optimal membantu pertumbuhan jamur adalah gergajian kayu sengon (Wardani dkk, 2017); (Widyastuti, 2008).

5. Batang pakis

Batang pakis yang digunakan untuk media tanam biasanya dari jenis pakis hitam dan dipilih yang sudah tua atau kering. Paling sering batang pakis digunakan sebagai media tanam anggrek. Sifat batang pakis yang mudah menyerap air sehingga air dapat tersimpan dengan baik di batangnya. Selain itu, bentuknya yang berongga-rongga jika dipress dan lunak memudahkan akar mencengkeram dan mendapatkan banyak udara.

6. Moss atau Lumut kering

Moss merupakan salah satu media tanam yang mempunyai banyak keunggulan diantaranya mampu menyerap dan menahan air dan oksigen, menyediakan nutrisi untuk tanaman serta melindungi akar dari perubahan suhu panas ekstrim. Banyak jenis moss yang dapat dimanfaatkan sebagai media tanam. Diantara yang umum dimanfaatkan adalah lumut dari akar paku-pakuan dan peat moss.



(a)



(b)

**Gambar 3. 9** (a)Moss Akar Kadaka; (b)Peat Moss

Kartana (2017) menyebutkan bahwa moss memberikan pertumbuhan yang terbaik untuk bibit anggrek bulan yang berasal dari alam. Secara spesifik, media tanam moss akar pakis lidah rusa dapat memberikan pertumbuhan optimal pada bibit anggrek dengan variabel jumlah, lebar dan panjang daun serta bobot segar tanaman (Syafira dkk, 2022). Oleh karenanya, alternatif moss baik dari akar-akar pakis atau moss dapat membantu pertumbuhan tanaman yang optimal utamanya pada tanaman hias.

7. Kapas dan kapuk

Sama-sama serat selulosa alami, kapas dan kapuk berasal dari tanaman yang berbeda. Kapuk berasal dari pohon randu yang biasa digunakan untuk membuat kasur atau bantal. Sedangkan kapas biasanya digunakan untuk bahan baku industri tekstil dan perlengkapan kecantikan. Kapuk dan kapas bekas atau yang baru diambil dari pohonnya dapat dijadikan alternatif media tanam yang baik. Kemampuannya untuk menyerap dan menahan air lebih lama menjadi keunggulan jika digunakan sebagai media tanam. Umumnya, kapas dan kapuk digunakan untuk menanam biji kedelai atau kacang hijau yang dipanen kecambahnya. Selain itu juga untuk media pembibitan.

8. Humus

Humus merupakan hasil pelapukan alamiah bahan organik baik dari dedaunan, ranting ataupun kotoran hewan yang terdapat di permukaan tanah atau tanah bagian atas. Humus seresah daun bambu baik tunggal maupun kombinasi dengan media organik lain dapat meningkatkan kualitas tanaman selada yang dihasilkan (Nurmalawati dan kastono, 2019). Humus menjadi media yang baik untuk membantu pertumbuhan awal stek kentang (Kurniawan dkk, 2014).

9. Kompos

Kompos berasal dari bahan-bahan organik yang telah mengalami proses pelapukan dan penguraian oleh berbagai populasi mikroorganisme dalam kondisi lingkungan yang kondusif bagi mikroba (Suryanti, 2009). Kompos menyerupai

tanah namun warnanya lebih gelap karena kandungan bahan organikya tinggi. Kompos juga dapat menjadi fasilitator dalam penyerapan unsur N (nitrogen) di udara.

#### 10. Gambut

Gambut merupakan jenis tanah organik yang berasal dari timbunan material organik selama jutaan tahun. Gambut tersimpan dalam kondisi asam. Maka gambut dapat dimanfaatkan sebagai media tanam dengan mencucinya terlebih dahulu atau ditambahi dengan dolomit agar derajat keasamannya berkurang. Tanah gambut biasanya digunakan untuk pembibitan tanaman yang dicampurkan dengan berbagai media tanam lain. Tanah gambut dan tandan kosong kelapa sawit untuk pembibitan mahoni (Hutapea dkk, 2022); sedangkan tanah gambut dengan abu sekam digunakan untuk pembibitan kelapa sawit (Syahputra dkk, 2012).

Untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal, media tanam dipilih sesuai dengan sistem/culture yang digunakan. Media tanam juga dapat dikombinasikan lebih dari satu sesuai karakteristik dan jenis tanaman yang akan diusahakan. Zalukhu dkk (2023) mendapatkan bahwa hasil tanaman sawi hijau lebih baik ditanam pada media tanam kombinasi arang sekam, kerikil dan kotoran kambing. Penelitian lain, cocopeat atau arang sekam atau vermikulit yang ditambah dengan bubuk cangkang telur dapat menghasilkan microgreen yang baik (Farmia, 2020). Sekam dan batang pakis dengan perbandingan 1: 3 memberikan pengaruh yang baik dibandingkan perbandingan lain pada pertumbuhan cabai merah keriting (Purwanto dkk, 2012). Monika (2017) mendapatkan bahwa kombinasi arang sekam dan cocopeat dengan perbandingan 1: 3 menunjukkan parameter agronomis terbaik pada tanaman pakchoy. Azizah (2009) menyimpulkan bahwa kombinasi arang sekam dan pasir menunjukkan pertumbuhan tanaman tomat yang optimal.

Setiap orang mempunyai preferensi masing-masing sesuai dengan pengalaman cocok tanam yang didapatkan. Mungkin satu pengalaman akan berbeda dengan pengalaman yang didapatkan oleh orang lain

disebabkan oleh banyak faktor diantaranya perbedaan instalasi, kualitas media tanam, perlakuan pratanam sampai panen dan lingkungan. Antara satu pengalaman dengan pengalaman yang lain itu saling melengkapi dan akan menjadi pengetahuan baru jika ternyata hasilnya konsisten.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, Umi Nur. (2009). Pengaruh Media Tanam dan Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill. )dengan Teknik Budidaya Hidroponik. Skripsi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Barus, T. , Weisa, A. , dan Warjoto, R. E. (2021). Potensi Spons sebagai Media Alternatif Budidaya Sayuran dengan Sistem Hidroponik. *Agrotechnology Research Journal*, 5 (1), 7-11. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v5i1.40981>.
- Farmia, A. (2020). Pengaruh Beberapa Macam Media Tanam dan Dosis Serbuk Cangkang Telur Ayam terhadap Pertumbuhan Microgreen Brokoli (*Brassica oleracea* var. *Italica* Planck). *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari, 14 November 2020. E-ISSN: 2774-1982.
- Haryoyudanto, B. (2018). Pengaruh Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa*)dalam Budidaya Hidroponik Sistem Wick. Skripsi S1, Universitas Brawijaya.
- Hutapea, E. M. , Anwar, G. , dan Suharto, E. (2022). Respon Pertumbuhan Semai Mahoni (*Swietenia macrophylla* King)terhadap Pemberian Dosis Dolomit pada Komposisi Media Tanam Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Tanah Gambut Pertanian Universitas Bengkulu. *Journal of Global Forest and Environmentak Science*, 2 (2), 92-105. <https://ejournal.unib.ac.id/jhutanlingkungan/article/download/23230/10622/62432>
- Kartana, Syarif Nizar. (2017). Uji Berbagai Media Tanam dalam Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Anggrek Bulan yang Berasal dari Alam. *Jurnal Piper*, 13 (24), 20-26. Tersedia di<https://jurnal.unka.ac.id/index.php/piper/article/view/72/163>.
- Kartika, Eti (2022). Pengaruh Perbandingan Tanah Liat dengan Arang Kulit Tanduk Kopi Arabika Terhadap Karakteristik Hidroton Sebagai Media Tanam Hidroponik. *Skripsi S1, Universitas Jambi*. <https://repository.unja.ac.id/43103/>

- Kurniawan, B. , Suryanyo, A. , dan Maghfoer, M. D. (2016). Pengaruh Beberapa Macam Media terhadap Pertumbuhan Stek Plantlet Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L. )Varietas Granola Kembang. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4 (2), 123-128. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/269>.
- Kushayadi, A. G. , Waspodo, S. , &Diniarti, N. (2018). The Effect of Various Cultivating Media Of Aquaponic On Decreasing of Nitrate And Phosphate In Common Carp (*Cyprinus carpio*)Culture. *Jurnal Perikanan Unram*, 8 (1), 8–13. <https://doi.org/10.29303/jp.v8i1.70>
- Layyina, N. , Muspiah, A. , dan Julisaniah, N. I. (2022). Pengaruh Zeolit pada Media Tanam terhadap Penyerapan POC secara Hidroponik Sistem Irigasi Tetes *Brassica juncia* L. *Samota Journal of Biological Sciences*, 1 (1), 11-18, <https://journal.unram.ac.id/index.php/samota/article/view/1375>.
- Maryam, M. S. , Faryuni, I. D. , Nurhanisa, M. , dan Maryani, E. (2020). Studi Efek Penambahan Cocopeat terhadap Bulk Density, Porositas dan Daya Serap Air Hidroton berbasis Ball Clay. *Jurnal Fisika Flux*, 17 (01), 9-13. Tersedia di<https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/f/article/view/5862/5979>.
- Miska, M. E. E. , dan Arti, I. M. (2020). Respon Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa*)dengan Berbagai Media Tanam pada Sistem Budidaya Akuaponik. *Jurnal Pertanian Presisi*, 4 (1), 39–53. <http://dx.doi.org/10.35760/jpp.2020.v4i1.2815>.
- Monika, A. (2017). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica rapa* L. )pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi dan Media Tanam Sistem Hidroponik. Skripsi, Universitas Brawijaya. Malang.
- Nurmalawati, S. dan Kastono, D. (2019). Pengaruh Macam Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L. ). Skripsi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta

- Oktafri, Y. A. , &Dwi, D. N. (2015). Pembuatan Hidroton Berbagai Ukuran Sebagai Media Tanam Hidroponik dari Campuran Bahan Baku Tanah Liat dan Digestate. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol, 4* (4), 267-274.  
<https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTP/article/view/999/904>.
- Prasanniya. (2022). *The Pros And Cons of Using Oasis Cube In Hydroponics*. Diakses online 22 Agustus 2023 dari [www.hydroponicway.com](http://www.hydroponicway.com).
- Purwanto, J. , Asngad, A. , dan Suryani, T. (2012). Pengaruh Media Tanam Arang Sekam dan Batang Pakis terhadap Pertumbuhan Cabai Merah Keriting (*Capsicum annum* L. )ditinjau dari Intensitas Penyiraman Air Kelapa. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 9 (01), 642-647. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/view/1189/791>.
- Rosman, A. S. . , Kendarto, D. R. . , &Dwiratna, S. . (2019). Pengaruh Penambahan Berbagai Komposisi Bahan Organik Terhadap Karakteristik Hidroton Sebagai Media Tanam. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6 (2), 180-189. <https://doi.org/10.32734/jpt.v6i2.3125>.
- Sukandarrumidi. 2018. *Bahan Galian Industri*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Syafira, H. N. , Komariah, A. , Nurhayatini, R. , dan Romiyadi. (2022). Respon Pertumbuhan Tanaman Anggrek (*Phalaenopsis fimbriata* JJ. Smith) Akibat Perlakuan Berbagai Media Tanam di Perbenihan. *Orchidagro*, 2 (1), 1-5. <http://dx.doi.org/10.35138/orchidagro.v2.i1.368>.
- Syahputra, H. , Irfan, M. , dan Solfan, B. (2012). Perbandingan Volume Abu Sekam Padi dan Tanah Gambut sebagai Media dan Pemberian Urea untuk Pertumbuhan Bibit kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq. )pada Tahap Prenursery. *Jurnal Agroteknologi*, 3 (1), 5-12. <https://ejournal.unib.ac.id/jhutanlingkungan/article/download/23230/10622/62432>.

- Wardani, R. A. K. , Jumiati, dan Sari, D. P. (2017). Pemanfaatan Limbah Gergaji Kayu sebagai Media Tanam Jamur dan Kain Perca untuk Bahan Baku dalam Packaging Fung-Cube. *Proceeding Biology Education Conference*, 14 (1), 83-87. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/download/18704/14812>.
- Wahyuningsih, E. , Sulistiyawati, I. , dan Rahayu, N. L. (2022). Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu untuk Budidaya Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) di Kelompok Masyarakat Desa Pasir Kidul. *Diseminasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4 (2), 148-155. <https://doi.org/10.33830/diseminasiabdimas.v4i2.2704>.
- Wibowo, Ario Wahyu. (2015). Kajian Pemberian Berbagai Dosis Larutan Nutrisi Dan Media Tanam Secara Hidroponik Sistem Substrat Pada Tanaman Kailan (*Brassica Oleracea L.*). Skripsi, Universitas Brawijaya. Malang.
- Widyastuti, Netty. (2008). Limbah Gergaji Kayu sebagai Bahan Formula Media Jamur Shiitake (*Lentinula edodes*). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 9 (2), 149–155. <https://doi.org/10.29122/jtl.v9i2.455>.
- Zalukhu, F. , Laia, B. J. , Nainggolan, T. (2023). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) terhadap Campuran Media Tanam Arang Sekam, Kerikil Dan Pupuk Organik Kotoran Kambing. *JURNAL AGROTEKDA*, 7 (1), 58-68. ISSN 2715-2413. <https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/agrotekda/article/view/3054>.

# **BAB 4**

## **JENIS TANAMAN YANG DAPAT DIPRODUKSI TANPA TANAH**

**Oleh Eliyani**

### **4. 1 Pendahuluan**

Budidaya tanaman tanpa tanah adalah metode pertanian modern di mana tanaman tumbuh tanpa menggunakan tanah sebagai media pertumbuhan utama. Sebagai gantinya, tanaman ditanam dalam substrat kasar, media tanam berbutir besar, atau bahkan hanya dalam air, sementara nutrisi esensial diberikan melalui larutan nutrisi yang diberikan secara langsung ke akar tanaman. Budidaya tanaman tanpa tanah memanfaatkan teknologi untuk mengendalikan lingkungan tumbuh, nutrisi, dan faktor-faktor lainnya untuk memaksimalkan pertumbuhan dan hasil panen tanaman.

Pemilihan jenis tanaman yang tepat dalam budidaya budidaya tanpa tanah mencakup pemahaman tentang preferensi tanaman terhadap faktor-faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya. Ketika tanaman ditanam tanpa tanah, pengendalian lingkungan dan nutrisi menjadi lebih terpusat, dan tingkat keberhasilan sangat bergantung pada jenis tanaman yang dipilih. Tanaman yang sesuai dengan sistem budidaya tanpa tanah akan tumbuh dengan baik, menghasilkan hasil panen yang berkualitas tinggi, dan meminimalkan masalah seperti hama dan penyakit pada tanaman.

Budidaya tanaman tanpa tanah dapat diterapkan dalam berbagai skala, mulai skala rumah tangga hingga komersial. Tanaman yang umumnya ditanam dengan metode ini termasuk sayuran, buah-buahan, herba, rempah-rempah, dan tanaman hias. Teknologi budidaya tanpa tanah terus berkembang dan memberikan solusi untuk tantangan pertanian modern seperti ketersediaan air yang terbatas, perubahan iklim, dan populasi manusia yang terus bertambah.

## 4. 2 Pemilihan Jenis Tanaman Budidaya Tanpa Tanah

Beberapa hal yang perlu di pertimbangkan dalam pemilihan jenis tanaman yang tepat dalam budidaya tanaman tanpa adalah:

- **Ketahanan Terhadap Lingkungan:** Tanaman yang dipilih harus dapat tumbuh dengan baik dalam sistem yang memiliki karakteristik lingkungan yang berbeda dari pertanian konvensional (suhu, kelembapan, dan kualitas air).
- **Kecepatan/Siklus pertumbuhan:** Tanaman yang memiliki siklus pertumbuhan cepat lebih disarankan karena memungkinkan untuk mendapatkan hasil yang lebih banyak dalam waktu yang lebih singkat. Contoh tanaman yang memiliki siklus pertumbuhan lebih cepat seperti tanaman sayuran daun (Selada (*Lactuca sativa*), Bayam (*Amaranthus sp.* ), Kangkung (*Ipomoea spp*), Sawi (*Brassica juncea L.* ), Pak coy (*Brassica rapa*), Kailan (*Brassica oleracea acephala*). Tanaman yang memiliki siklus pertumbuhan sedang seperti Tomat (*Solanum lycopersicum*L), Cabai (*Capsicum annuum L*), Bawang merah (*Allium cepa L.* ), Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*). Tanaman dengan siklus panjang seperti Stroberi (*Fragaria Spp*), Paprika (*Capsicum annuum var. Grossum*), Melon (*Cucumis melo L.* ), Terong (*Solanum melongena L.* )
- **Potensi Hasil Panen yang Tinggi:** Pemilihan tanaman yang memiliki hasil panen tinggi akan meningkatkan efisiensi produksi.

- **Kualitas Hasil Panen:** Beberapa jenis tanaman menghasilkan produk yang lebih berkualitas atau bernilai ekonomi tinggi bila dibudidaya tanpa tanah seperti sayuran Selada, Kailan, Kubis yang memiliki rasa dan tekstur yang unggul.
- **Kebutuhan Nutrisi dan Air yang Rendah:** Tanaman dengan kebutuhan nutrisi dan air yang rendah akan mengurangi biaya operasional dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumberdaya.
- **Toleransi Terhadap Stres:** Tanaman yang tahan terhadap stres lingkungan, seperti kekeringan atau perubahan nutrisi lebih sesuai untuk budidaya karena sistem seringkali melibatkan pengaturan lingkungan yang lebih ketat.
- **Ketersediaan Varietas Unggul:** Beberapa tanaman memiliki varietas unggul yang dikembangkan khusus untuk budidaya tanpa tanah. Varietas ini biasanya memiliki karakteristik yang lebih baik dalam hal pertumbuhan, hasil, dan kualitas.
- **Permintaan Pasar:** Budidaya tanaman yang memiliki permintaan pasar yang tinggi dapat meningkatkan potensi keuntungan.
- **Pengembangan Branding atau Identitas Lokal:** Pemilihan jenis tanaman dapat lebih fokus pada jenis tertentu untuk mengembangkan citra merek atau identitas unik.
- **Eksperimen dan Inovasi:** Pemilihan jenis tanaman juga dapat menjadi bagian dari eksperimen dan inovasi oleh peneliti atau petani yang ingin menguji dan mengembangkan teknik baru.
- **Sistem yang digunakan (hidroponik, aeroponik atau aquaponik):** Pemilihan jenis tanaman sesuai dengan sistem yang digunakan agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik menggunakan nutrisi yang diberikan.
- **Tingkat Kesulitan Budidaya:** Kemampuan dan pengalaman harus turut dipertimbangkan. Tanaman yang mudah tumbuh dan memerlukan perawatan minimal dapat lebih cocok untuk pemula.
- **Ukuran Tanaman, Ruang dan Perawatan:** Mempertimbangkan ukuran tanaman dalam ruang budidaya dengan alasan

penggunaan ruang yang lebih efisien, pencegahan persaingan antar tanaman, kendali terhadap lingkungan tumbuh, perawatan tanaman yang lebih baik, penghematan sumber daya, kemudahan panen serta pencegahan terhadap hama dan penyakit tanaman.

- **Toleransi Terhadap Penyakit dan Hama:** Varietas yang resisten terhadap penyakit dan hama memiliki potensi lebih baik untuk menghindari kerusakan dan kehilangan hasil.
- **Ketersediaan dan Dukungan Informasi:** Pemilihan tanaman harus didukung oleh akses informasi yang memadai dan dukungan teknis jika diperlukan
- **Kemampuan Regenerasi:** Beberapa tanaman memiliki kemampuan regenerasi yang lebih baik daripada yang lain. Tanaman dapat terus tumbuh dan memproduksi meskipun bagian tertentu dari tanaman mengalami kerusakan seperti tanaman tomat yang memiliki kemampuan regenerasi yang baik.
- **Kemampuan Self-Pollinasi:** Tanaman yang dapat melakukan penyerbukan sendiri (*self-pollination*) dapat tetap memproduksi meskipun tumbuh dalam ruang yang terbatas seperti green house yang tertutup.
- **Potensi Diversifikasi:** Pemilihan tanaman juga harus mempertimbangkan potensi untuk diversifikasi hasil pertanian. Ini dapat membantu mengurangi risiko kerugian jika satu tanaman mengalami masalah.

### 4.3 Sistem Budidaya Tanpa Tanah

Budidaya tanpa tanah terbagi atas dua (2) sistem, yakni:

#### 4.3.1 Sistem Kultur Air

Sistem kultur air (hidroponik, aeroponik, aquaponik) memungkinkan pertumbuhan berbagai jenis tanaman dimana semua kebutuhan tanaman akan nutrisi disediakan dalam bentuk nutrisi yang larut dalam air sehingga akar tanaman dapat langsung menyerap nutrisi yang dibutuhkannya. Karakteristik pertumbuhan tanaman dalam kultur air memiliki perbedaan yang cukup mencolok dibandingkan dengan pertumbuhan tanaman dalam tanah seperti pertumbuhan akar dan tanaman yang lebih cepat. Pengaturan dan pemantauan teratur diperlukan untuk memastikan pertumbuhan tanaman optimal. Jenis tanaman yang sesuai dengan kultur air adalah:

##### ➤ Tanaman Sayuran

Selada (*Lactuca sativa*): Selada merupakan tanaman paling populer dalam budidaya tanpa tanah, memiliki sistem akar dangkal, nilai ekonomi dan permintaan pasar cukup tinggi, tumbuh dengan baik dalam substrat seperti coco peat, rockwool dan arang sekam padi. Kebutuhan nutrisi selada hidroponik adalah 560-640 ppm dengan pH 6, 0-7, 0. Umur panen selada berkisar antara 55-65 hari setelah semai tergantung pada varietas dan kondisi lingkungan tempat tumbuhnya.



**Gambar 4. 1** Budidaya Selada Hidroponik Sistem DFT  
Dokumen Pribadi

Sawi (*Brassica juncea* L): Sawi merupakan sayuran yang digemari dan kaya akan nutrisi seperti asam folat, vitamin A, vitamin K, vitamin C dan sangat mudah bila dibudidayakan tanpa tanah. Kebutuhan nutrisi sawi hidroponik adalah 560-640 ppm dengan pH 5, 5-6, 5. Umur panen berkisar antara 40-60 hari setelah semai.



**Gambar 4.2** Budidaya Sawi Hidroponik Sistem DFT  
Dokumen Pribadi

Bayam (*Amaranthus sp*): Bayam tumbuh subur dalam media hidroponik yang memiliki drainase yang baik. Bayam juga memiliki siklus pertumbuhan yang cepat dan ideal untuk budidaya dalam sistem hidroponik. Kebutuhan nutrisi sawi hidroponik adalah 1260-1610 ppm dengan pH 6, 0–7. 0. Umur panen berkisar antara 30-40 hari setelah semai.



**Gambar 4. 3** Budidaya Bayam Hidroponik Sistem Sumbu  
(<https://agrozine.id/cara-budidaya-bayam-hidroponik-panen-di-rumah/>)

Kangkung (*Ipomoea spp*): Kangkung adalah tanaman yang biasa dibudidayakan dalam air dan tumbuh subur tanpa tanah dan terendam dalam air dan siklus pertumbuhan cepat. Kebutuhan nutrisi hidroponik adalah 1050-1400 ppm dengan pH 5, 5–6, 5. Umur panen berkisar antara 27-35 hari setelah semai.



**Gambar 4. 4** Kangkung hidroponik Sistem Sumbu  
Dokumen Pribadi

Tomat (*Solanum lycopersicum*): Tanaman berbuah dan memerlukan dukungan fisik untuk menyangga batang seperti tali, tiang turus atau trellis. Tomat dapat tumbuh dalam substrat berbasis serat, dan buahnya tumbuh dengan baik dalam lingkungan tanpa tanah. Kebutuhan nutrisi adalah 1400-3500 ppm dengan pH 6, 0–6, 5. Umur panen 65-75 hari setelah semai.



**Gambar 4.5** Budidaya Tomat Hidroponik Sistem Dutch Bucket  
(<https://kebunpintar.id/blog/wp-content/uploads/2022/03/tomat-hidroponik.jpg>)

Mentimun (*Cucumis sativus* L): Mentimun adalah tanaman merambat yang dapat tumbuh dalam sistem hidroponik atau aeroponik dan memerlukan dukungan vertikal atau horizontal untuk merambat. Substrat yang cocok untuk mentimun adalah serat kelapa atau substrat yang berpori. Kebutuhan nutrisi 1190-1750 ppm dengan pH 5, 5. Umur panen 60-70 hari setelah semai.



**Gambar 4.6** Mentimun Hidroponik Sistem Sumbu di Box Styrofoam

(<https://mitalom.com/wpcontent/uploads/2017/04/Gambar-Mentimun-Hidroponik-Umur-29-HST-1.jpg>)

Paprika (*Capsicum annuum* var. *grossum*): Paprika dapat tumbuh dengan baik dengan dukungan untuk batang, memiliki sistem akar yang sehat berkembang dalam substrat serat kelapa atau substrat yang berpori. Keperluan nutrisi 1400–1750 ppm dengan pH 6, 6. Masa panen umur 65–95 hari setelah semai.



**Gambar 4.7** Paprika Hidroponik Sistem Substrat  
(<https://bibitbunga.com/wpcontent/uploads/2016/08/paprika-kuning-hidroponik.jpg>)

Terong (*Solanum melongena* L): Buah terong dengan tekstur lembut memiliki kandungan nutrisi kalori, protein, karbohidrat, serat, lemak asam folat, vitamin A, vitamin C, Vitamin K, kalium, kalsium, zat besi, dan magnesium. Kebutuhan nutrisi tanaman terong hidroponik adalah 1750–2450 ppm dengan pH 6, 0. Umur panen 100–150 hari setelah semai.



**Gambar 4. 8** Terong Hidroponik Sistem Substrat  
(<https://bibitonline.com/wp-content/uploads/Terong-Hidroponik.jpg>)

Kubis (*Brassica oleracea*): Kubis dapat tumbuh dalam substrat seperti perlite atau rockwool. Kubis memerlukan lebih banyak ruang dibandingkan dengan sayuran berdaun seperti selada atau bayam. Keperluan nutrisi 1750-2100 ppm dengan pH 6, 5-7, 0. Masa panen umur 80-100 hari setelah semai.



**Gambar 4.9** Paprika Sistem Hidroponik Vertikal  
(<https://agrotonomy.com/wpcontent/uploads/2021/04/aeroponic-cabbages-tower-garden.jpg>)

Kailan (*Brassica oleracea* var. *Achepala*): Sayuran tergolong dalam kubis-kubisan yang memiliki kandungan gizi lengkap dapat dibudidaya tanpa media tanah dengan kebutuhan nutrisi 1050-1400 ppm dengan pH 5, 5 b-6, 5. Umur panen 40-70 harisetelah semai.



**Gambar 4. 10** Kalia Hidroponik Sistem DFT  
([https://dpkp.palembang.go.id/uploads/produk/650-03-22-2022-04\\_56\\_08\\_907900.jpg](https://dpkp.palembang.go.id/uploads/produk/650-03-22-2022-04_56_08_907900.jpg))

Seledri (*Apium graveolens*): Tanaman seledri mengandung serat kasar yang tinggi dan rendah kalori, membutuhkan 1260-1600 ppm nutrisi dengan pH 6, 5. Dipanen pada umur 120-150 hari setelah semai.



**Gambar 4. 11** Seledri Hidroponik Sistem DFT  
([https://images.solopos.com/2020/05/Seledri\\_Hidroponik.jpg](https://images.solopos.com/2020/05/Seledri_Hidroponik.jpg))

Pakcoy (*Brassica rapa* L. ): Tergolong kelompok sawi-sawian yang dapat ditanam di daerah dengan suhu rendah atau tinggi namun di daerah dengan suhu rendah (dataran tinggi) akan menghasilkan postur tanaman yang lebih baik. Kebutuhan nutrisi 1050–1400 ppm dengan pH 7, 0. Umur panen 40–60 hari setelah semai.



**Gambar 4. 12** Hidroponik Pakcoy Sistem NFT  
(<https://www.pertanianku.com/wpcontent/uploads/2017/03/Tata-Cara-Menanam-Pakcoy-Hidroponik.jpg>)

(*Fragaria* Spp): Stroberi tumbuh subur pada substrat seperti serat kelapa atau perlite. Keperluan nutrisi 1260-1540 ppm dengan pH 5, 5–6, 5. Masa panen umur 150-180 hari setelah semai.



**Gambar 4. 13** Stroberi Sistem Hidroponik Vertikal  
(<https://i.pinimg.com/1200x/41/45/c6/4145c6c7f716870f4b2245d55367176f.jpg>)

Melon (*Cucumis melo* L): Melon adalah tanaman buah yang memerlukan cukup ruang dan pendukung pertumbuhannya seperti ajir atau tali, Kebutuhan nutrisi 1400-1750 ppm dengan pH 5,5-6,0. Masa panen umur 65-90 hari setelah semai.



**Gambar 4. 14** Melon Sistem Hidroponik *Dutch Bucket*  
Dokumen Pribadi

Semangka (*Citrullus lanatus*): Seperti melon, semangka juga memerlukan cukup banyak ruang dan perhatian terhadap perlakuan buahnya. Nutrisi yang diperlukan 1260-1680 ppm dengan pH 5,8 dan umur panen 65-90 hari setelah semai.



**Gambar 4. 15** Semangka Hidroponik Sistem *Dutch Bucket*  
(<https://bibitonline.com/wpcontent/uploads/semangka-Hidroponik.jpg>)

➤ Tanaman Herba dan Rempah

Jenis tanaman herba dan rempah cocok untuk budidaya tanpa tanah dan dapat tumbuh subur karena memiliki sistem akar dangkal yang mendukung pertumbuhan dalam substrat yang sesuai.

**Basil (*Ocimum basilicum*):** Basil merupakan herba populer yang memiliki akar dangkal dan mendukung pertumbuhannya dalam substrat seperti serat kelapa atau rockwool. Kebutuhan nutrisi hidroponik basil yakni 700–1720 ppm dengan pH 5, 5–6, 5 dan umur panen 55–65 hari setelah semai.



**Gambar 4. 16** Hidroponik Basil Sistem NFT

(<https://agrozone.id/wp-content/uploads/2020/09/greenhouse-grown-basil.jpg>)

**Mint (*Mentha Spicata*):** Mint adalah herba yang dapat tumbuh subur pada berbagai sistem tanpa tanah, termasuk hidroponik, aquaponik, dan aeroponik. Mint memiliki akar dangkal yang dapat tumbuh dalam substrat serat kelapa atau perlite. Mint sering digunakan dalam minuman dan masakan karena aromanya yang segar. Kebutuhan nutrisi tanaman adalah 1400–1680 ppm dengan pH 5, 5–6, 0. Umur panen 20–25 hari setelah tanam.



**Gambar 4. 17** Hidroponik Mint Sistem DFT  
([https://s2.bukalapak.com/img/2819168281/large/Bibit\\_Daun\\_Mint\\_Hidroponik.jpg](https://s2.bukalapak.com/img/2819168281/large/Bibit_Daun_Mint_Hidroponik.jpg))

Thyme (*Thymus vulgaris*): Thyme adalah herba aromatik yang tumbuh subur dalam sistem tanpa tanah dengan substrat yang sesuai seperti rockwool. Thyme memiliki akar yang dapat berkembang dengan baik dalam lingkungan yang kaya akan oksigen dan nutrisi. Kebutuhan nutrisi 560–1120 ppm dengan pH 5, 5–7, 0.



**Gambar 4. 18** Hidroponik Thyme Sistem Vertikal  
(<https://agronomy.com/wp-content/uploads/2021/11/tower-garden-thyme.jpg>)

Rosemary (*Salvia rosmarinus*): Rosemary adalah herba yang menghasilkan daun hijau dan harum yang digunakan dalam berbagai hidangan. Kebutuhan nutrisi 700–1120 ppm dengan pH 5, 5–6, 0. Daun Rosemary dapat dipanen Ketika tanaman sudah besar dan beraroma harum.



**Gambar 4. 19** Hidroponik Rosemary Sistem Vertikal  
(<https://agrotonomy.com/wp-content/uploads/2021/11/rosemary-growing-tower-garden.jpg>)

Ketumbar (*Coriandrum sativum*): Tanaman ketumbar memiliki daun dan biji yang digunakan dalam berbagai hidangan masakan karena memiliki aroma dan rasa yang khas. Kebutuhan nutrisi 800–1000 ppm dengan pH 5, 5–6, 5.



**Gambar 4. 20** Ketumbar Hidroponik Sistem NFT  
(<https://gardeningtips.in/wpcontent/uploads/2019/07/How-to-Grow-Hydroponic-Coriander.jpg>)

## ➤ Tanaman Hias

Tanaman hias yang ditanam tanpa tanah atau dalam sistem hidroponik semakin populer karena memberikan fleksibilitas dan hasil yang menakjubkan. Berikut adalah beberapa contoh tanaman hias yang dapat ditanam tanpa tanah:



**Lidah buaya:** <https://cdns.diadona.id/diadona.id/resized/664xauto//real/2021/06/22/206661/lidah-buaya-hidroponik.jpg>



**Sirih: Gading:** <https://i2.wp.com/gdm.id/wp-content/uploads/2023/04/menanam-sirih-gading.jpg>



<https://1.bp.blogspot.com/-7BN2P60uHps/XqfP8xYKneI/AAAAAAAAAL2Y/uoIshLuDRdwEbb7lFiNNV4LXFxfUusFgCNcBGAsYHQ/s1600/Ciri%2BCiri%2BPohon%2BTanaman%2BAnggrek%2BHidroponik%2B1.png>



<https://i.ytimg.com/vi/lwsbgBAu3NY/maxresdefault.jpg>

#### 4. 4 Sistem Kultur Agregat (substrat)

Kultur agregat atau substrat adalah hidroponik yang menggunakan media tumbuh selain tanah sebagai media pertumbuhan akar tanaman dan pelarut unsur hara. Media pertumbuhan yang digunakan berupa agregat. Media tanam dibedakan atas dua jenis yaitu media anorganik/mineral (pasir, kerikil, rockwool) dan media organik (kelapa, serbuk gergaji, arang). Larutan nutrisi diberikan dalam sistem irigasi terbuka. Artinya larutan nutrisi sudah tidak digunakan lagi. Sistem ini terbagi menjadi beberapa jenis yaitu *Bag Culture*, *Canal Culture*, *Rockwool Culture*, *Hanging Bag Techniques*, dan *Grow Bag Techniques*.

➤ Bag culture

Bag culture adalah budidaya dengan menggunakan kantong plastik (polibag) yang diisi substrat seperti serbuk gergaji, kulit kayu, vermikulit, perlit atau arang sekam dengan pemberian nutrisi melalui irigasi tetes terbuka. Sistem ini dianjurkan bagi pemula dalam mempelajari teknologi sistem agregat karena tidak beresiko tinggi.



(<https://5.imimg.com/data5/SELLER/Default/2022/6/CL/BJ/PR/115661657/grow-bag-16-x-16-x-30-cm-500x500.jpg>)

➤ Canal Culture

*Canal Culture* menggunakan bedengan dengan kedalaman 15-20 cm, lebar 30-120 cm dan panjang bervariasi sesuai dengan ketinggian dan kemiringan lahan. Media tanam yang digunakan antara lain serbuk gergaji, serat sabut kelapa, pasir, kerikil dan perlite.



(<https://www.btliners.com/how-do-ponds-and-trenches-fit-into-hydroponics#>)

#### ➤ Kultur rockwool

Kultur rockwool menggunakan rockwool sebagai media tanam. Sebelum tanam, rockwool direndam dalam larutan nutrisi. Bibit ditanam pada lubang rockwool berukuran kurang lebih 20 x 20 cm atau tergantung jenis tanaman yang ditanam.



(<https://image.made-in-china.com/202f0j00laOGEkQMOhgN/Hydroponics-Sistem-Rock-Wool-Culture-for-Greenhouse.jpg>)

➤ *Hanging Bag Culture*

Hanging Bag Culture atau disebut pula hidroponik vertikal merupakan metode dimana tanaman digantung dalam wadah tanamnya secara vertical dan suplai nutrisi ke tanaman mengalir melalui alat penyiram mikro (selang vertigasi) kemudian turun ke tangki penyimpanan nutrisi. Jenis tanaman yang cocok adalah tanaman berumur pendek dengan perakaran yang dangkal.



(<https://ilmubudidaya.com/wp-content/uploads/2018/06/Hidroponik-Drip-Irrigation-300x201.jpg>)

➤ *Grow Bag Techniques*

Teknik ini menggunakan kantong plastik yang diisi dengan media steril, diletakkan secara horizontal di atas lantai rumah kaca yang dilapisi plastik tahan panas. Prinsip kerjanya adalah dengan menanam bibit pada lubang tanam yang ada pada permukaan kantong dan mengalirkan nutrisi melalui selang kecil ke setiap lubang tanamnya.



([https://cales.arizona.edu/strawberry/Hydroponic\\_Strawberry\\_Information\\_Website/Irrigation\\_files/Mod\\_background.jpg](https://cales.arizona.edu/strawberry/Hydroponic_Strawberry_Information_Website/Irrigation_files/Mod_background.jpg))

➤ **Kriteria Tanaman Yang Sesuai Dengan Sistem Kultur Agregat**

Menentukan jenis tanaman yang cocok untuk kultur agregat melibatkan pemilihan tanaman yang memiliki karakteristik dan kebutuhan tertentu yang sesuai dengan metode ini. Beberapa kriteria dan syarat yang perlu dipertimbangkan meliputi:

1. **Toleran terhadap Media Tanam Kasar:** Tanaman yang cocok untuk kultur agregat harus memiliki kemampuan untuk tumbuh dan berkembang dalam media tanam yang terdiri dari partikel kasar seperti pasir, kerikil, atau arang. Akar tanaman harus mampu menembus dan mengambil nutrisi dari substrat tersebut.
2. **Kebutuhan Nutrisi Dapat Diatur:** Tanaman harus dapat mengambil nutrisi dari larutan nutrisi yang diatur dan responsif terhadap perubahan komposisi nutrisi.
3. **Kontrol Suhu dan Lingkungan:** Tanaman harus sesuai dengan suhu, kelembapan, dan tingkat cahaya yang dapat

dikendalikan dengan baik dalam lingkungan kultur agregat sehingga memungkinkan pertumbuhan yang optimal sepanjang tahun.

4. Pengaturan Tinggi Tanaman: Tanaman yang tumbuh dalam kultur agregat tidak terlalu tinggi atau harus memerlukan dukungan tambahan agar tanaman dapat berdiri dengan kuat. Tanaman harus mampu tumbuh dalam wadah atau sistem dengan ketinggian yang terbatas.
5. Siklus Pertumbuhan Sesuai: Siklus pertumbuhan tanaman sesuai dengan jadwal panen yang diinginkan. Beberapa tanaman memiliki siklus pertumbuhan yang lebih cepat daripada yang lain, dan pemilihan tanaman harus memperhitungkan hal ini.
6. Perawatan Akar yang Baik: Akar tanaman mampu beradaptasi dengan baik dalam lingkungan kultur agregat dan tidak mengalami kendala seperti akar yang mati atau penyakit akar.
7. Ketersediaan Dukungan Infrastruktur: Memiliki infrastruktur seperti wadah, sistem irigasi, dan perlengkapan lain yang diperlukan untuk menumbuhkan tanaman dengan kultur agregat.
8. Penggunaan Infrastruktur Vertikal atau Horizontal: Pertimbangan untuk memilih menggunakan sistem kultur agregat vertikal atau horizontal. Beberapa tanaman lebih cocok untuk tumbuh vertikal, sementara yang lain lebih cocok untuk tumbuh horizontal.
9. Permintaan Pasar dan Kepuasan Konsumen: Pertimbangan permintaan pasar dan preferensi konsumen terhadap jenis tanaman yang dipilih. Pilih tanaman yang memiliki permintaan pasar yang baik.
10. Pemantauan dan Pemeliharaan Rutin: Perlu pemeliharaan dan pemantauan rutin dan terjadwal/berkala terhadap pertumbuhan tanaman.

➤ Jenis Tanaman Sistem Kultur Agregat

1. Mentimun (*Cucumis sativus*): Mentimun adalah tanaman merambat yang cocok untuk sistem kultur agregat karena membutuhkan ruang yang cukup untuk pertumbuhan akar dan media agregat.
2. Stroberi (*Fragaria x ananassa*): Tanaman ini biasanya tumbuh dengan baik dalam media potongan kerikil atau batu yang akan memberikan drainase lebih baik.
3. Tomat (*Solanum lycopersicum*): Tomat adalah tanaman yang sering ditemukan dalam sistem kultur agregat, memiliki sistem akar yang kuat dan tumbuh dengan baik dalam media seperti kerikil atau perlite.
4. Kacang Hijau (*Phaseolus vulgaris*): Kacang hijau dapat tumbuh dengan baik karena akarnya cukup kuat dan memerlukan dukungan pertumbuhan vertikal.
5. Pepaya (*Carica papaya*): Meskipun tidak umum namun pepaya juga dapat ditanam pada sistem kultur agregat dengan perakaran dalam yang membutuhkan ruang cukup besar.
6. Bunga Matahari (*Helianthus annuus*): Memiliki batang yang kuat dan akar yang mampu beradaptasi baik dalam sistem kultur agregat.
7. Bawang merah (*Allium cepa*): Bawang memiliki sistem akar serabut yang kuat dan dapat tumbuh dengan baik pada media potongan kerikil atau batu.
8. Peterseli (*Petroselinum crispum*): Peterseli adalah tanaman rempah yang sesuai untuk sistem kultur agregat karena tumbuh dengan baik dalam media berongga seperti hidroton.
9. Wortel (*Daucus carota*): Wortel memiliki akar yang panjang dan tahan terhadap kerikil atau media agregat lainnya. Meskipun memerlukan ruang yang lebih dalam, wortel dapat ditanam dengan baik pada sistem kultur agregat.

10. Paprika (*Capsicum annuum*): Paprika dapat tumbuh dengan baik pada media agregat seperti kerikil atau batu dan menghasilkan buah yang merah, kuning, atau hijau yang segar dan lezat.

#### 4. 5 Perbedaan Jenis Tanaman Pada Sistem Kultur Air Dan Agregat

##### Kultur Air

- ✓ Kemampuan menyerap akar Nutrisi: Tanaman dalam sistem kultur air harus memiliki akar yang sehat dan mampu menyerap nutrisi langsung dari larutan nutrisi yang disediakan.
- ✓ Kemampuan menghadapi kelembapan tinggi: Tanaman harus tahan terhadap kelembapan yang tinggi dan tidak mudah membusuk atau terserang penyakit jamur.
- ✓ Ketersediaan oksigen yang rendah: Tanaman yang tahan terhadap kadar oksigen rendah atau yang ditanam dengan peralatan aerasi yang memadai lebih cocok untuk sistem ini.

##### Kultur Agregat

- ✓ Kemampuan menyesuaikan akar dengan substrat: Tanaman memiliki akar yang dapat menyesuaikan diri dengan media substrat yang digunakan, seperti batu lava, kerikil, atau potongan arang.
- ✓ Toleransi terhadap drainase: Tanaman dapat bertahan terhadap kondisi drainase yang baik. Media substrat yang digunakan dalam sistem ini cenderung mengering lebih cepat daripada lingkungan berair.
- ✓ Kemampuan mengatasi fluktuasi nutrisi: Nutrisi dalam sistem kultur agregat disiramkan secara periodik, jadi tanaman harus dapat mengatasi fluktuasi dalam penyediaan nutrisi.

## **4.6 Kesimpulan**

Tujuan budidaya tanaman tanpa tanah adalah menciptakan kondisi pertumbuhan yang optimal bagi tanaman, dengan mengontrol suhu, kelembapan, tingkat cahaya, pH larutan nutrisi, dan ketersediaan nutrisi. Pemilihan jenis tanaman yang tepat dalam budidaya tanpa tanah mencakup pemahaman tentang preferensi tanaman terhadap faktor-faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya. Tanaman yang sesuai dengan sistem budidaya tanpa tanah akan tumbuh dengan baik, menghasilkan panen yang berkualitas tinggi, dan meminimalkan masalah seperti hama dan penyakit pada tanaman. Faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan jenis tanaman adalah mengetahui kebutuhan tanaman, memilih varietas yang sesuai tujuan budidaya dan tahan terhadap hama penyakit, menyesuaikan dengan ruang yang tersedia, belajar dan mencari informasi serta melakukan percobaan yang sesuai dengan lingkungan sekitar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cara Mudah Menanam Basil Secara Hidroponik-Agrozine. <https://agrozine.id/5-cara-mudah-menanam-basil-secara-hidroponik/> (accessed 9. 8. 23).
- Budidaya Melon Hidroponik dan Cara Pemeliharaannya <https://bungabunga.co.id/budidaya-melon-hidroponik/> (accessed 9. 5. 23).
- Cara Menanam Hidroponik untuk Pemula Mudah dan Sederhana-Lifestyle Katadata. <https://katadata.co.id/sitinuraeni/berita/618b9dc382c/cara-menanam-hidroponik-untuk-pemula-mudah-dan-sederhana> (accessed 9. 5. 23).
- Cara Menanam Pakcoy Hidroponik yang Tepat Agar Tumbuh Sehat <https://gdm.id/cara-menanam-pakcoy-hidroponik/> (accessed 9. 5. 23).
- Cara Menanam Sawi/Caisim Hidroponik-Hidroponikpedia <https://hidroponikpedia.com/step-step-cara-menanam-sawicaism-hidroponik/> (accessed 9. 8. 23).
- Commercial Hydroponic Farming|Open hydroponic systems–the basics, <https://www.commercial-hydroponic-farming.com/open-hydroponic-systems/> (accessed 9. 4. 23).
- Essentials for growing hydroponic strawberries successfully–Hort Americas, <https://hortamericas.com/blog/news/essentials-for-growing-hydroponic-strawberries-successfully/> (accessed 9. 8. 23).
- Growing Hydroponic Coriander-A Complete Guide|Gardening Tips <https://gardeningtips.in/growing-hydroponic-coriander-a-complete-guide> (accessed 9. 8. 23).

- Hanging bag technique. Seedlings or other planting materials built up.[Download Scientific Diagram [https://www.researchgate.net/figure/Hanging-bag-technique-Seedlings-or-other-planting-materials-built-up-in-net-pots-are\\_fig6\\_342420925](https://www.researchgate.net/figure/Hanging-bag-technique-Seedlings-or-other-planting-materials-built-up-in-net-pots-are_fig6_342420925) (accessed 9. 7. 23).
- Kandungan Gizi Kailan+Khasiat, Obat, Kandungan Gizi|Andra Farm [https://m.andrafarm.com/\\_andra.php?\\_i=0-tanaman-rinci&topik=gizi&tanaman=Kailan&id=150](https://m.andrafarm.com/_andra.php?_i=0-tanaman-rinci&topik=gizi&tanaman=Kailan&id=150) (accessed 9. 8. 23).
- Kandungan Nutrisi dan Manfaat Lemon untuk Kesehatan <https://www.halodoc.com/artikel/kandungan-nutrisi-dan-manfaat-lemon-untuk-kesehatan> (accessed 9. 8. 23).
- Kebutuhan Kadar pH, PPM, Nutrisi Pada Masa Panen Sayuran|Bibit Online, <https://bibitonline.com/artikel/kebutuhan-kadar-ph-ppm-nutrisi-pada-masa-panen-sayuran> (accessed 9. 8. 23).
- Menanam Bayam Hidroponik&Peluang Usahanya-Best Seller Gramedia <https://www.gramedia.com/best-seller/bayam-hidroponik/> (accessed 9. 5. 23).
- Pengaturan Sinar Matahari untuk Tanaman Hidroponik, Haruskah Full-Day?–Urban Hidroponik, <https://www.urbanhidroponik.com/2016/08/kebutuhan-sinar-matahari-tanaman-hidroponik.html> (accessed 9. 7. 23).
- Purbajanti, D. E. , Widyati Slamet, Kusmiyati, F. , 2017. Hydroponic Bertanam Tanpa Tanah. EF Press Digimedia, Semarang.
- Putri, T. A. , n. d. Mengenal 5 Jenis Hidroponik Kultur Substrat <https://kebunpintar.id/blog/hidroponik-kultur-substrat/> (accessed 9. 4. 23).

Qurrohman, B. F. T. , 2019. Bertanam Selada Hidroponik Konsep Dan Aplikasi. Pusat Penelitian dan Penerbitan UIN SGD Bandung, Bandung.

Sistem Bag Culture, Inovasi Budidaya Jahe di lahan Terbatas <https://msmbindonesia.com/sistem-bag-culture-inovasi-budidaya-jahe-di-lahan-terbatas/> (accessed 9. 4. 23).

Susilawati, 2019. Dasar-Dasar Bertanam Secara Hidroponik, 1st ed. UNSRI PRESS, Palembang.

Tabel PPM dan pH Nutrisi Hidroponik–Hidroponikpedia <https://hidroponikpedia.com/tabel-ppm-dan-ph-nutrisi-hidroponik/> (accessed 9. 8. 23).

# **BAB 5**

## **BAHAN TANAM TANAMAN DAN NUTRISI UNTUK BUDIDAYA TANAMAN TANPA TANAH**

**Oleh Arum Asriyanti Suhastyo**

### **5. 1 Pendahuluan**

Budidaya tanaman tanpa tanah merupakan salah satu metode budidaya yang sekarang sedang berkembang di masyarakat. Media yang biasa digunakan adalah air atau substansi yang berpori lainnya seperti batu kerikil, arang sekam, pasir, *cocopeat* (cacahan sabut kelapa), *rock wool* sebagai media yang mengandung nutrisi. Keberhasilan pada budidaya ini tergantung pada kecukupan tanaman akan nutrisi yang dibutuhkan untuk tumbuh dan berkembang. Nutrisi yang dibutuhkan terdiri atas unsur makro dan unsur mikro, di mana kebutuhan pada masing-masing tanaman untuk tumbuh dan berkembang berbeda-beda (Hamli, dkk., 2015).

Keunggulan dari budidaya tanpa tanah ini antara lain pertumbuhan, pemeliharaan serta produksi lebih terjamin, perawatan lebih mudah, kebutuhan pupuk dapat lebih hemat, tanaman tidak kotor, dan tanaman dapat ditanam di luar musim. Akan tetapi budidaya tanaman tanpa tanah ini juga mempunyai kekurangan yaitu di awal untuk biaya produksi lebih mahal. Tanaman yang dapat ditanam pada budidaya tanpa tanah antara sayuran seperti sawi, pakchoi (sawi daging), kangkung dan jenis sawi lainnya selain itu juga kentang, melon, tomat dan sebagainya.

## 5. 2 Bahan Tanam Tanaman

Bagian tanaman yang akan ditanam disebut dengan bahan tanam. Bahan tanam merupakan bagian penting dalam budidaya tanaman dengan tanah maupun tanpa tanah karena penentu kualitas baik buruknya hasil tanaman yang ditanam. Bahan tanam dapat dikelompokkan yaitu bahan tanam generatif dan vegetatif.

### 5. 2. 1 Bahan Tanam Generatif

Bahan tanam yang masuk dalam kelompok bahan tanam generatif adalah biji. Biji terbentuk karena adanya proses bertemunya gamet jantan dan betina. Salisbury (1992) menyatakan bahwa biji merupakan proses embriogenesis yang menghasilkan akar embrionik yang berperan dalam reproduksi tanaman karena terdapat karbohidrat dan protein. Hampir pada semua tanaman dapat menghasilkan biji. Pada budidaya tanaman, biji yang telah mendapat perlakuan khusus dapat digunakan untuk sarana perbanyakan tanaman yang disebut dengan benih. Secara struktural benih merupakan biji yang berfungsi sebagai bakal biji yang dibuahi, sedangkan secara fungsional benih merupakan bahan tanam sebagai sumber perbanyakan tanaman. Dalam ilmu budidaya tanaman, benih merupakan bagian tanaman yang tidak hanya dapat tumbuh akan tetapi mampu menghasilkan produksi yang maksimum. Oleh karena itu benih harus mempunyai daya viabilitas (kemampuan untuk tumbuh pada kondisi yang normal) serta memiliki *vigor* (kemampuan tumbuh pada kondisi abnormal) yang cukup tinggi (Sajad, 1993).

Pada budidaya tanaman tanpa tanah, salah satu tahapan yang penting adalah penyemaian bahan tanam berupa benih atau biji. Penyemaian merupakan suatu proses menumbuhkan benih atau biji sebelum ditanam pada lahan atau tempat penanaman. Penyemaian yang tepat akan menentukan kualitas dan hasil panen tanaman. Benih yang unggul akan menghasilkan bibit yang unggul jika dilakukan dengan teknik penyemaian yang tepat, akan tetapi benih yang unggul apabila dalam teknik penyemaian tidak sesuai

maka akan dihasilkan bibit yang kurang baik (Fadhlurrahman, dkk. , 2021)Salah satu tujuan dari penyemaian adalah untuk mendapatkan bibit yang seragam serta baik.

Penyemaian penting dilakukan terutama untuk benih tanaman yang berukuran kecil atau halus serta tidak tahan pada pengaruh faktor luar yang dapat menghambat pertumbuhan benih. Contoh bahan tanam yang harus disemai terlebih dahulu adalah benih dari famili Brassicaceae, Cucurbitaceae, Solanaceae dan lain-lain. Bahan tanam generatif selain dapat disemai terlebih dahulu juga dapat ditanam secara langsung. Contoh bahan tanam yang dapat secara langsung ditanam adalah bayam cabut, kangkung darat dan lain sebagainya.

## **5. 2. 2 Bahan Tanam Vegetatif**

Bahan tanam vegetatif merupakan bahan tanam yang berasal dari bagian tanaman yang dapat ditanam yang bukan berasal dari biji. Bahan tanam vegetatif contohnya adalah stek, cangkok, okulasi, anakan tunas atau kultur jaringan. Pada budidaya tanaman tanpa tanah, bahan tanam vegetatif banyak diperoleh dengan cara stek. Stek adalah salah satu cara perbanyakan tanaman secara vegetatif dengan menggunakan atau memanfaatkan bagian tanaman seperti akar, batang, atau daun yang kemudian ditanam untuk tumbuh sebagai tanaman baru. Keunggulan dari metode stek antara lain mudah, cepat serta ekonomis (Sarrou and Therios, 2014). Selain itu tanaman memiliki karakteristik yang sama dengan induknya. Terbentuknya akar merupakan indikasi keberhasilan teknik stek (Utami, dkk. , 2020).

Teknik stek pada umumnya dilakukan dengan memotong bagian vegetatif tanaman yang sehat dari tanaman induk. Contoh tanaman yang diperbanyak dengan stek yang dapat dibudidayakan dengan metode tanpa tanah antara lain tanaman herbal (daun mint, jahe, temulawak, ketumbar), tanaman hias (mawar, begonia) (Nida, 2018)dan tanaman sayur seperti kentang (stek kentang asal kultur jaringan).

Cara stek tanaman sebelum dipindahkan ke media tanam yang pertama adalah memilih tanaman induk yang sehat bebas hama penyakit dan mempunyai penampilan yang baik. Bagian tanaman yang akan distek bisa batang, akar atau daun pilih yang tidak terlalu tua atau terlalu muda. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap keberhasilan perkembangan dan pertumbuhan perakaran. Bahan stek yang terlalu tua cenderung akan menghambat pembentukan akar sehingga proses keluarnya akar akan lama. Sebaliknya jika terlalu muda bahan stek masih lunak. Hal ini akan mempengaruhi proses laju transpirasi dapat berlangsung terlalu cepat sehingga stek lemah dan bisa menyebabkan kematian.

### **5. 3 Nutrisi**

Tanaman untuk tumbuh dan berkembang membutuhkan zat makanan sebagai sumber energi. Zat makanan ini didapatkan dari proses fotosintesis yang memerlukan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) dan oksigen ( $\text{O}_2$ ) dengan bantuan cahaya matahari. Selain itu tumbuhan juga memerlukan unsur-unsur lain untuk tumbuh, berkembang dan dapat menghasilkan makanannya sendiri berupa karbohidrat, protein, vitamin, lemak, serta mineral yang merupakan zat makanan yang dikonsumsi manusia dan hewan. Unsur-unsur yang dibutuhkan tumbuhan diperoleh dari media tumbuhnya, air, udara atau dari pupuk yang diberikan. Unsur-unsur yang diperlukan disebut sebagai unsur hara atau nutrisi tanaman.

Nutrisi yang dibutuhkan tanaman minimal ada enam belas unsur. Unsur tersebut berdasarkan jenisnya dibagi dua yaitu unsur makro dan unsur mikro. Carbon (C), air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) dan oksigen ( $\text{O}_2$ ) merupakan unsur makro yang dapat diperoleh dari tanah dan atmosfer. Sedangkan unsur makro yang meliputi nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), sulfur (S), dan unsur mikro besi (Fe), mangan (Mn), zink/seng (Zn), boron (B), molibdenum (Mo), tembaga (Cu) dan klorin (Cl) diperoleh dari mineralisasi tanah dan bahan organik serta pupuk. Pupuk diberikan pada tanaman yang mengalami gejala kekurangan

unsur hara atau unsur hara pada tingkat minimum. Pupuk yang diberikan bisa pupuk organik maupun anorganik.

Tanaman untuk pertumbuhannya memerlukan jumlah unsur hara yang berbeda-beda sesuai jenis dan usianya. Apabila unsur hara berkurang atau unsur hara pada tingkat minimum maka tanaman akan mengalami gejala defisiensi. Sebaliknya jika unsur hara diberikan dalam jumlah yang berlebihan maka dapat menyebabkan keracunan yang ditandai pertumbuhan serta hasil produksi yang tidak normal. Oleh karena itu, keseimbangan dan jumlah unsur hara sangat diperlukan dalam proses pertumbuhan tanaman yang dapat dilakukan melalui proses pemupukan.

### **5. 3. 1 Unsur Hara Makro**

Unsur hara mempunyai fungsi berbeda-beda dalam pertumbuhan tanaman. Unsur hara makro merupakan unsur yang diperlukan tanaman dalam jumlah besar. Berikut adalah fungsi dari unsur hara makro:

#### **➤ Nitrogen (N)**

Unsur N adalah unsur hara yang diperlukan tanaman terutama pada masa vegetatif dalam jumlah besar. Sumber N bagi tanaman dapat diperoleh dari berbagai bahan organik seperti sisa atau seresah tanaman, manusia, hewan, pupuk organik serta sumber lain diantaranya hasil fiksasi N simbiosis dan non simbiosis, air hujan dan pupuk anorganik.

Fungsi unsur N bagi tanaman antara lain berperan dalam proses pembentukan asam amino yang berperan dalam pembentukan protein, pembentukan koenzim, pembentukan klorofil untuk proses fotosintesis, proses penyusunan sel pada tumbuhan serta merupakan komponen yang dibutuhkan dalam pembentukan dinding sel (Mastur dkk , 2015). Oleh karena itu N mempunyai peran penting untuk tanaman yaitu dapat mendorong pertumbuhan, memperbaiki tingkat dan kualitas hasil serta dapat meningkatkan jumlah anakan dan rumpun.

➤ Fosfor (P)

Fungsi unsur P pada tanaman juga sangat penting. Unsur P memegang peranan dalam proses fotosintesis, asimilasi serta respirasi sehingga disebut sebagai kunci kehidupan bagi tanaman. Pada tanaman fungsi utama P adalah menyimpan dan mentransfer energi dalam bentuk ADP dan ATP (Liferdi, 2010) dan juga merupakan komponen senyawa sistem informasi genetik DNA dan RNA (Gardner *et al.*, 1985). Selama proses pertumbuhan, energi dari fotosintesis dan metabolisme karbohidrat disimpan dalam campuran fosfat. Apabila fosfat tidak ada maka berbagai proses tersebut tidak akan berlangsung.

Penambahan unsur P yang langsung diserap oleh tanaman dapat meningkatkan sintesis klorofil. Klorofil merupakan pigmen hijau pada daun yang mampu mengubah energi cahaya berubah energi kimia (ATP dan NADPH) yang penting pada proses fotosintesis. Selain berperan penting dalam fotosintesis, P berperan juga dalam perkembangan biji, buah, bunga dan akar (Simanungkalit *et al.*, 2006). Unsur P juga merupakan komponen utama pada senyawa folat asam nukleat dan fosfolipid yang berperan dalam perkembangan akar (Benjamin *et al.*, 2014).

➤ Kalsium (K)

Unsur hara makro yang diperlukan tanaman karena memiliki peran besar dalam proses fisiologi adalah unsur K. Unsur K di alam terdapat pada sejumlah mineral, sisa tanaman, mikroorganisme, air irigasi maupun abu tanaman (Sutedjo, 1999) dan pupuk buatan dari sumber non alam. Penyerapan K pada tanaman terjadi melalui sel epidermis dan korteks selanjutnya ke stele kemudian di bagikan ke tunas dan daun (Nieves *et al.*, 2014).

Unsur K berfungsi untuk mengatur keseimbangan ion-ion serta berperan dalam berbagai fungsi biologis pada tanaman. Peran tersebut antara lain dalam metabolisme karbohidrat, aktivitas enzim, stimulasi transisi konstruktif dari *source* ke *sink* dan keterlibatan pada pembukaan dan penutupan stomata. Proses membuka dan menutupnya stomata terjadi karena adanya ion  $K^+$  sehingga aktivitas turgor meningkat (Marschner, 2012; Singh *et al.*, 2014). Membuka dan menutupnya stomata ini berdampak pada hasil asimilat yang dihasilkan karena proses asimilasi. Selain itu juga dapat berperan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit tertentu, proses pembungaan dan pembuahan menjadi lebih cepat serta memperkuat organ tanaman agar tidak mudah rontok.

➤ Calsium (Ca)

Unsur Ca cukup penting dalam pertumbuhan tanaman karena dapat meningkatkan ketahanan terhadap penyakit. Unsur Ca mendominasi pada titik tumbuh tanaman seperti pada ujung akar dan ujung pucuk muda. Ca dapat mempercepat pertumbuhan daun dan batang, serta meningkatkan zat hijau daun. Selain itu Ca dapat meningkatkan kualitas hasil panen.

➤ Magnesium (Mg)

Unsur Mg merupakan *activator* yang berperan dalam aktivitas enzim, membantu tanaman membentuk gula serta berperan dalam pengangkutan fosfor (Wirawan dkk., 2016). Unsur Mg juga mempunyai peran yang cukup penting pada pembentukan klorofil. Oleh karena itu diperlukan jumlah Mg yang cukup untuk memperlancar proses fotosintesis.

➤ Belerang atau sulfur (S)

Unsur S diperlukan tanaman dalam jumlah banyak akan tetapi lebih sedikit daripada N, P dan K. Unsur S merupakan penyusun asam amino *methionine* dan *cysteine* selain itu juga

merupakan bagian dari beberapa senyawa penting seperti glutathione, koenzim, vitamin serta hormon tumbuhan yang mempengaruhi pertumbuhan dan vigor tanaman (Marschner, 1995).

### 5. 3. 2 Unsur Hara Mikro

Unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah sedikit disebut sebagai unsur hara mikro. Akan tetapi walau hanya sedikit dibutuhkan kehadiran unsur hara mikro sangat mendukung berjalannya berbagai proses dalam tanaman.

#### ➤ Boron (B)

Unsur B merupakan unsur mikro yang berperan dalam sintesis RNA sebagai bahan dasar pembentukan sel. Oleh karena itu B berperan penting pada proses pembentukan, pembelahan, diferensiasi sel, pembagian tugas sel, pematangan dan respirasi. Unsur B juga dapat mempercepat penyerapan K, merangsang pembungaan tanaman, memperlancar proses penyerbukan serta meningkatkan kualitas produksi buah dan sayuran.

#### ➤ Klor (Cl)

Unsur Cl berperan dalam beberapa aktivitas enzim dan metabolisme tanaman. Unsur Cl juga berfungsi menaikkan tekanan osmotik sel, mempengaruhi pengaturan stomata, dan meningkatkan hidrasi dari jaringan tanaman. Pertumbuhan akar tanaman dapat terhambat apabila tanaman kekurangan Cl.

#### ➤ Tembaga (Cu)

Unsur Cu merupakan *activator* dalam tanaman dan dapat mengangkut beberapa enzim. Cu juga berperan dalam pembentukan klorofil untuk membantu fotosintesis.

➤ Besi (Fe)

Unsur Fe sebagai unsur mikro mempunyai peran penting sebagai komponen dalam sistem enzim tanaman antara lain *cytochrome oxidase* (transfer elektron) dan *cytochrome* (langkah respirasi terakhir). Fe juga berfungsi sebagai katalis dari sistem enzim yang berasosiasi dalam pembentukan klorofil serta terlibat dalam sintesis protein dan pertumbuhan jaringan tumbuhan.

➤ Molibdenum (Mo)

Pada tanaman unsur Mo mempunyai fungsi sebagai pembawa elektron yang mengubah nitrat menjadi bentuk enzim. Selain itu Mo juga berperan dalam fiksasi nitrogen.

➤ Mangan (Mn)

Unsur Mn dibutuhkan tanaman dalam sintesis klorofil dan juga berperan sebagai koenzim. Mn juga merupakan *activator* sejumlah enzim respirasi, reaksi metabolisme nitrogen dan fotosintesis. Pada proses fotosintesis, pelepasan elektron dari air dalam pemecahan hidrogen dan oksigen berkaitan dengan Mn. Pembentukan protein dan vitamin C, mempertahankan hijau daun serta komponen penting dalam proses asimilasi merupakan fungsi lain dari unsur Mn.

➤ Zink (Zn)

Unsur Zn adalah unsur hara mikro yang berperan ikut memproduksi hormon bagi pertumbuhan tanaman. Secara morfologi Zn ikut berperan dalam perpanjangan sel pada ruas batang. Zn juga berperan sebagai penyusun sejumlah enzim metallo dan esensial bagi semua organisme hidup.

## 5. 4 Nutrisi Budidaya Tanpa Tanah

Nutrisi pada budidaya tanpa tanah merupakan zat-zat yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Tanaman dapat tumbuh dengan baik apabila ketersediaan unsur makro dan mikro

sesuai dengan kebutuhan. Apabila biasanya tanaman mendapatkan nutrisi dari tanah maka untuk budidaya tanpa tanah tanaman memerlukan nutrisi khusus agar dapat tumbuh dengan baik.

#### **5. 4. 1 Larutan Nutrisi**

Larutan nutrisi pada budidaya tanpa tanah memegang peranan penting karena media yang digunakan rendah hara atau tidak mengandung hara. Nutrisi pada budidaya tanaman tanpa tanah yang sudah dilakukan adalah dengan pemberian pupuk anorganik (AB Mix dan pupuk anorganik yang diracik sendiri) dan organik. Ada beberapa faktor penting yang harus ditimbangan saat mempersiapkan larutan nutrisi untuk budidaya tanpa tanah:

➤ **Kualitas air**

Pada budidaya tanpa tanah, air merupakan faktor penting karena perannya dalam melarutkan dan mengangkut nutrisi ke tanaman. Kualitas air harus dijaga karena kualitas air yang buruk dapat menyebabkan permasalahan dalam pertumbuhan, seperti pertumbuhan terhambat, keracunan atau kekurangan mineral, kontaminasi bakteri serta adanya penumpukan komponen yang tidak dibutuhkan dalam jaringan tanaman.

➤ **Salinitas**

Salinitas dapat di definisikan sebagai konsentrasi ion terlarut dalam air seperti natrium, kalium, klorida, magnesium, sulfat dan bikarbonat (Ambardhy, 2004), atau mengacu pada kandungan garam. Garam diperlukan tanaman akan tetapi apabila jumlahnya berlebihan akan meracuni tanaman.

- Hara dan konsentrasi hara.  
Unsur hara makro dan mikro merupakan unsur yang dibutuhkan tanaman. Kebutuhan serta konsentrasi hara untuk masing-masing tanaman berbeda-beda sesuai dengan jenis dan usia tanaman.
- pH larutan.  
pH merupakan tingkat kemasaman larutan. Pada budidaya tanpa tanah pH merupakan faktor cukup penting karena pH mempengaruhi berbagai reaksi kimia. Apabila pH tidak stabil akan dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

## **5. 4. 2 Nutrisi Anorganik**

### **5. 4. 2. 1 Nutrisi AB Mix**

Pada budidaya tanpa tanah, nutrisi standar yang banyak digunakan adalah nutrisi A dan nutrisi B atau disebut AB Mix. AB Mix adalah nutrisi siap pakai yang tersedia secara komersial. Unsur hara baik makro maupun mikro yang dibutuhkan tanaman terkandung dalam AB Mix. Nutrisi ini diformulasikan khusus untuk sayuran daun atau buah. Perbedaan ini didasarkan pada kandungannya yaitu kalsium terkandung pada nutrisi A dan sulfat serta fosfat terkandung pada nutrisi B. Kedua nutrisi ini sebaiknya tidak dicampur dalam keadaan pekat karena akan menimbulkan endapan. Unsur kalsium (Ca) apabila bertemu dengan anion sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) akan mengendap menjadi kalsium sulfat ( $\text{CaSO}_4$ ) dan kalsium (Ca) bertemu dengan anion fosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) akan menimbulkan endapan kalsium fosfat ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ), sehingga akar tidak dapat menyerap unsur Ca, S, dan P (Sastro, Y dan Rokhmah, 2018). Nutrisi AB Mix berbentuk pasta yang kemudian dilarutkan pada sejumlah air sesuai rekomendasi dari produsen mencampurkan kedua pekatan tersebut ke dalam air sehingga berubah lebih encer (Muharomah dkk., 2017).

Hal lain yang perlu diperhatikan dalam penggunaan AB Mix untuk budidaya tanaman tanpa tanah adalah konsentrasi larutan.

Masing-masing tanaman mempunyai kebutuhan nutrisi yang berbeda-beda sehingga diperlukan konsentrasi larutan harus tepat sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

Penggunaan AB Mix pada budidaya tanaman tanpa tanah telah banyak dibuktikan pada berbagai penelitian dapat berpengaruh baik pada pertumbuhan tanaman sayur maupun buah. Penelitian Suarsana dkk. , (2019) pada tanaman pak coy menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil terbaik didapatkan pada konsentrasi nutrisi AB Mix 1, 2%. Pertumbuhan dan hasil tanaman seledri juga dipengaruhi perlakuan konsentrasi larutan AB Mix (Ulfa, M dan Pranoto, 2021). Pemberian AB Mix juga berpengaruh pada pertumbuhan sawi hijau, hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya bobot segar tanaman, tinggi tanaman dan jumlah daun (Fahmi dkk. , 2022). Konsentrasi nutrisi AB Mix 10 ml Menurut penelitian (Triwahyuni, E dan Lasmini, 2020) juga berpengaruh pada peningkatan bobot segar tanaman selada. Pemberian AB Mix konsentrasi 1800 ppm pada melon var Alexandro juga memberikan hasil terbaik pada parameter volume buah serta ketebalan buah, jumlah bunga dan berat buah, (Furoidah, 2018).

#### **5. 4. 2. 2 Nutrisi dari pupuk anorganik**

Pada budidaya tanaman tanpa tanah selain menggunakan nutrisi AB Mix yang sudah siap pakai, dapat juga dapat menggunakan nutrisi alternatif yang mudah didapat dengan harga relatif lebih murah. Kebutuhan nutrisi ini dapat diperoleh dari pupuk anorganik yang mengandung unsur-unsur yang diperlukan tanaman. seperti NPK, Urea, SP-36, KCl, Gandasil dan lain-lain.

Sejumlah penelitian menunjukkan hasil bahwa penggunaan nutrisi dari pupuk anorganik dapat meningkatkan pertumbuhan dan ada pula yang menunjukkan hasil sebaliknya. Ramadiani dan Susila (2014) menyatakan bahwa pupuk NPK 15: 15: 15 dapat digunakan dalam budidaya tanpa tanah untuk tanaman kangkung, caisim dan kailan dengan menyetarakan konsentrasi N dengan

larutan AB Mix. Penggunaan pupuk NPK 20: 20: 20 dan NPK 8: 10: 13 dengan penyamaan unsur N hasilnya tidak berbeda nyata dengan penggunaan larutan AB Mix pada tanaman tomat yang dibudidayakan dengan sistem tanpa tanah (Kusumawardhani, A dan Widodo, 2003). Nutrisi yang berasal dari berbagai pupuk pada dasarnya dapat digunakan sebagai nutrisi pada budidaya tanaman tanpa tanah, akan tetapi terkadang kandungan nutrisi dalam satu pupuk tidak lengkap sehingga perlu menambahkan unsur yang diperlukan. Pembuatan nutrisi untuk budidaya tanpa tanah dengan menggunakan berbagai sumber pupuk merupakan alternatif untuk mengatasi sulit diperoleh atau mahalnnya harga nutrisi AB Mix.

Berikut adalah salah satu contoh formula nutrisi budidaya tanaman tanpa tanah yang dibuat dari berbagai campuran pupuk, yaitu:

1. Disiapkan pupuk NPK 16: 16: 16 dosis 10 gram
2. Pupuk KCl sebanyak 10 gr
3. Pupuk gandasil D sebanyak 5 gr
4. Air pada ember kapasitas 10 l
5. Peralatan yang dibutuhkan gelas plastik kemasan air mineral 3 buah, timbangan dan pengaduk

Cara membuat:

1. Pada gelas plastik dimasukkan 100 ml air
2. Pupuk NPK, KCl dan gandasil D dilarutkan pada masing-masing gelas plastik, diaduk sampai benar-benar larut tidak ada endapan
3. Semua larutan pupuk yang sudah dibuat dimasukkan ke dalam ember, diaduk hingga merata dan ditambahkan air kurang lebih 9, 7 l.

Formula seperti diatas cukup untuk memenuhi kebutuhan fase vegetatif untuk tanaman sawi atau kangkung. Untuk kebutuhan tanaman sayur buah seperti tomat, ketimun maka dapat ditambahkan urea 15-20 gr. Formula tersebut

dapat digunakan untuk fase generatif dengan mengurangi pupuk urea 50% dan menambahkan pupuk NPK 50% dan gandasil diganti menggunakan gandasil B (Setiawan, 2021).

#### **5. 4. 3 Nutrisi Organik**

Budidaya tanaman tanpa tanah selain menggunakan nutrisi dari bahan anorganik juga dapat menggunakan nutrisi dari bahan organik. Nutrisi organik dalam bentuk pupuk organik cair lebih efisien digunakan pada budidaya tanaman tanpa tanah. Hal ini disebabkan bentuk cair akan lebih mudah larut secara merata dalam media.

Pupuk organik cair adalah salah satu bentuk pupuk organik. Unsur hara makro maupun mikro yang dibutuhkan tanaman juga terkandung pada pupuk organik cair. Bahan untuk membuat pupuk organik cair mudah didapat di lingkungan seperti kotoran kambing, kotoran sapi, urin kelinci, rebung bambu dan sebagainya dan mudah dalam proses pembuatannya.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik cair dapat digunakan sebagai alternatif nutrisi untuk budidaya tanaman tanpa tanah. Fatma *dkk* , (2019) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa penggunaan pupuk organik cair hasil fermentasi urine kelinci dan rebung bambu pada air kelapa dengan konsentrasi 1: 10 dapat meningkatkan bobot/tanaman, bobot/perlakuan dan panjang daun sawi samhong. Aplikasi pupuk organik cair kotoran kambing di tanaman sawi pada budidaya tanaman tanpa tanah menggunakan sistem Wick memberikan pengaruh lebih baik dari pada pupuk cair kimia (Sholikhah, 2019). Penelitian Bachtiar dan Tjoneng (2021) menunjukkan bahwa pertumbuhan selada meningkat dengan pemberian pupuk organik cair dari fermentasi limbah sayuran (kubis, sawi hijau, sawi putih) dan air sisa cucian beras.

Kelebihan pupuk organik cair sebagai nutrisi untuk budidaya tanaman tanpa tanah adalah kandungan unsur haranya yang lengkap. Namun jumlah unsur haranya sedikit sehingga

diperlukan dalam jumlah yang besar agar bisa memenuhi kebutuhan pada setiap fase pertumbuhan tanaman. Selain itu pupuk organik cair memiliki kekurangan yaitu dapat menyisakan endapan pada instalasi. Endapan tersebut dapat mengganggu aliran nutrisi sehingga lebih lambat. Hal ini dapat mengganggu pertumbuhan tanaman seperti kerdil. Oleh karena itu, harus rutin untuk melakukan pembersihan instalasi terutama setelah panen agar pertumbuhan tanaman optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambardhy, J. H. 2004. *Physical and Chemical Properties Water*. Jakarta: PT Central Pertiwi Bahari.
- Bachtiar, M. H;Tjoneng, A. dan Aminah. 2021. Aplikasi Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Sebagai Nutrisi Hidroponik Sistem Sumbu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L. ), *AGrotekMAS*, 2 (3), pp. 45–52. Available at: <https://doi.org/prefix10.33096>.
- Benjamin Péret, \*Thierry Desnos, Ricarda Jost, Satomi Kanno, Oliver Berkowitz, and L. N. 2014. Root Architecture Responses: In Search of Phosphate. *Plant Physiol.* , 166 (4), pp. 1713–1723. Available at: <https://doi.org/10.1104/pp.114.244541>.
- Fadhlurrahman, M. . F;Prawiranegara, B. M. C. ;Sugandi, W. K dan Yusuf, A. 2021. Sistem Kerja Alat Semi-autoseeding pada Teknik Penyemaian Hidroponik, in *Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada*. Yogyakarta: Departemen Teknik Mesian dan Industri FT UGM, pp. 54–59.
- Fahmi K. : Yusnizar dan Sufardi. 2022. Pengaruh Konsentrasi Larutan Hara AB Mix terhadap Pertumbuhan Sawi Hijua pada Media Cocopeat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7 (1), pp. 677–686.
- Fatma;Harahap, I. S;Siahaan, I. M;dan Berliana, Y. 2019. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Samhong (*Brassica juncea* L. )Hidroponik. *Agrinula : Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan*, 2 (2), pp. 23–27.
- Furoidah, N. 2018. Efektivitas Nutrisi AB Mix terhadap Hasil Dua Varietas Melon. *Agritrop*, 16 (1), pp. 186–196.
- Gardner, F. P. , Pearce, R. B. , and Mitchell, R. L. 1985. *Physiology of Crop Plant*. Alih bahasa Susilo, H. Jakarta: UI Press.
- Hamli, F;Lapnjang, I. M dan Yusuf, R. 2015. Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L. )secara Hidroponik terhadap Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair. *Agrotekbis*, 3 (3), pp. 290–296.

- Kusumawardhani, A dan Widodo, W. D. 2003. Pemanfaatan Pupuk Majemuk sebagai Sumber Hara Budidaya Tomat secara Hidroponik. *Bul. Agron*, 31 (1), pp. 15–20.
- Liferdi, L. 2010. Efek Pemberian Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis. *J. Hort. Indonesia*, 20 (1), pp. 18–26. Available at: <https://doi.org/10.21082/jhort.v20n1.2010.p%p>.
- Marschner, H. 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Edisi 2. Academic Press.
- Marschner, P. 2012. *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*. Third edit. Adelaide: Elsevier's Science&Technology Rights.
- Mastur;Syafaruddin dan Syakir, M. 2015. Peran dan Pengelolaan Hara Nitrogen pada Tanaman Tebu untuk Peningkatan Produktivitas Tebu. *Perspektif*, 14 (2), pp. 73–86.
- Muharomah, R;Setiawan B. I dan Purwanto, Y. 2017. Konsumsi dan Kebutuhan Air Selada ada Teknik Hidroponik Sistem Terapung. *Jurnal Irigasi*, 12 (1), pp. 47–54.
- Nida. 2018. *Tanaman apa saja yang bisa ditanam secara hidroponik?* Available at: <https://ilmubudidaya.com/tanaman-apa-saja-yang-bisa-ditanam-secara-hidroponik>.
- Nieves-Cordones M, Alemán F, Martínez V, R. F. 2014. K<sup>+</sup>uptake in plant roots. The systems involved, their regulation and parallels in other organisms. *J Plant Physiol*, 171 (9), pp. 688–695. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2013.09.021>.
- Ramadiani, F. L. dan Susila, A. . 2014. 'Sumber dan Frekuensi Aplikasi Larutan Hara sebagai Pengganti AB Mix pada Budidaya Sayuran Daun secara Hidroponik. *J. Hort. Indonesia*, 5 (1), pp. 36–46. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.29244/jhi.5.1.36-46>.
- Sajad, S. 1993. *Dari Benih kepada Benih*. Gramedia Widiasarana Indonesia, .
- Salisbury, F. B. and C. W. R. 1992. *Plant Physiology*. Wadsworth Publ. Co, USA.

- Sarrou, E;Therios, I. D. K. 2014. Melatonin and other factors that promote rooting and sprouting of shoot cuttings in *Punica granatum* cv. Wonderful. *Turkish Journal of Botany*, 38, pp. 293–301. Available at: <https://doi.org/10.3906/bot-1302-55>.
- Sastro, Y dan Rokhmah, N. 2018. *Hidroponik Sayuran di Perkotaan*. cetakan ke. Jakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Setiawan, S. R. 2021. Cara Membuat Nutrisi Hidroponik Sendiri', <https://www.kompas.com/homey/read/2021/12/04/102800576/cara-membuat-nutrisi-hidroponik-sendiri?page=all>. Available at: <https://www.kompas.com/homey/read/2021/12/04/102800576/cara-membuat-nutrisi-hidroponik-sendiri?page=all>.
- Sholikhah, I. dan W. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Organik dan Pupuk Cair Kimia terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L. )dengan Metode Hidroponik Sistem Wick. *Lentera Bio*, 8 (3), pp. 190–195.
- Simanungkalit, R. D. M. *et al.* 2006. PUPUK ORGANIK DAN PUPUK HAYATI ORGANIC FERTILIZER AND BIOFERTILIZER.
- Singh, R;Chaurasia, S;Gupta, A. A;Mishra, A dan Soni, P. 2014. Comparative Study of Transpiration Rate in *Mangifera indica* and *Psidium guajava* Affect by *Lantana camara* Aqueous Extract. *Journal of Environmental Science, Computer Science and Engineering&Technology*, 3 (3), pp. 1228–1234.
- Suarsana, M;Parmila, I. P dan Gunawan, K. 2019. Pengaruh Konsentrasi Nutrisi AB Mix terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L. )dengan Hidroponik Sistem Sumbu (Wick Sistem). *Agro Bali (Agricultural Journal)*, 2 (2), pp. 98–105.
- Sutedjo, M. 1999. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Cet 6. Jakarta: Rineka Cipta.
- Triwahyuni, E dan Lasmini, S. 2020. Pengaruh Konsentrasi Nutrisi AB Mix terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa* var. Red rapids)Sistem Hidroponik. *Agrotekbis*, 8 (6), pp. 1410–1416.

- Ulfa, M;Pranoto, H. dan S. 2021. Respons Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L. )terhadap Media Tanam dan Konsentrasi Larutan Nutrisi yang Berbeda pada Wick System', *ZIRAA'AH*, 46 (2), pp. 232–240. Available at: <https://doi.org/10.31602/zmip.v46i2.4330>.
- Utami, N;Himawati, S;Handayani, D. P;Surachman, M. and Tanjung, A dan Royani, J. 2020. Keberhasilan Stek Tanaman Lamtoro Varietas Tarramba (*Leucaena leucocephala* cv. Tarramba)karena Pengaruh Umur Fisiologis dan Zat Pengatur Tumbuh. *Pastura*, 10 (1), pp. 42–45.
- Wirawan, B, D, S;Putra, E. T. S dan Yudono, P. 2016. Pengaruh Pemberian Magnesium, Boron dan Silikon terhadap Aktivitas Fisiologis, Kekuatan Struktural Jaringan Buah dan Hasil Pisang (*Musa acuminata*)“Raja Bulu”. *Vegetalika*, 5 (4), pp. 1–14.



# **BAB 6**

## **TEKNIK BUDIDAYA TANAMAN DENGAN METODE SUBSTRAT**

**Oleh Aulia Rahmawati**

### **6. 1 Hidroponik Substrat**

Teknologi budidaya tanaman dengan tidak menggunakan tanah sebagai media tanamnya dapat dikatakan merupakan budidaya secara hidroponik. Hidroponik memiliki berbagai macam sistem, salah satunya yaitu sistem hidroponik substrat. Sistem budidaya tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam sehingga tidak memerlukan penggunaan lahan subur disebut hidroponik substrat. Pada hidroponik substrat, media yang digunakan bisa bermacam-macam, namun dengan prinsip media tersebut sebagai pengganti penggunaan tanah. Substrat sebagai media tanam pada hidroponik memiliki fungsi sebagai tempat pegangan akar tanaman yang dibudidayakan dan untuk menyerap larutan nutrisi yang diberikan ke tanaman melalui siraman maupun tetesan.

### **6. 2 Karakteristik Substrat**

Substrat yang digunakan dalam hidroponik masing-masing memiliki karakteristik atau sifat-sifat tertentu. Karakteristik substrat yang digunakan yaitu bersifat *inert*. *Inert* dapat dikatakan jika media yang digunakan bersifat reaktif, artinya media tanam tidak mengandung unsur hara untuk ketersediaan kebutuhan tanaman (Aini&Azizah, 2018). Oleh karena itu, nutrisi bagi tanaman dalam hidroponik hanya didapatkan dari penambahan larutan nutrisi, bukan dari substrat yang digunakan.

Sifat lain dari substrat yang digunakan, yaitu porous. Media berporous yaitu media yang memiliki pori atau rongga, jadi media tidak sepenuhnya padat dan masih memiliki ruang kosong yang dikelilingi matriks semi padat maupun matriks padat (Su'udy et al. , 2018). Adanya pori pada substrat menyebabkan udara dalam media tersirkulasi lebih tinggi karena aerasi terjadi pada pori substrat. Substrat yang memiliki porositas baik yaitu media yang mampu meloloskan kelebihan air sehingga substrat tidak memiliki kelembaban yang tinggi (Wiryanta, 2007). Dapat dikatakan pula jika substrat yang baik yaitu yang memiliki kemampuan dalam menyerap air (porous). Selain aerasi yang baik, substrat yang digunakan pada hidroponik juga memiliki drainase yang baik.

Karakteristik berikutnya yang dimiliki oleh bahan substrat yaitu dapat berfungsi sebagai absorben ion atau molekul. Sifat absorben berarti substrat dapat menyerap molekul yang berada di sekitarnya untuk kemudian didistribusikan secara menyeluruh. Syarat-syarat absorben, antara lain bersifat selektif, stabil secara termis, dan bertekanan uap rendah (Ardhiany, 2019). Jadi substrat menyerap unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dari larutan nutrisi untuk didistribusikan ke seluruh perakaran tanaman.

Substrat yang berbeda memiliki karakteristik tertentu yang berbeda pula, seperti bentuk substratnya. Misalnya media substrat berupa arang sekam bentuknya butiran kasar; akar pakis bentuknya cacahan akar; serbuk kayu bentuknya serbuk halus; pasir kasar, pecahan batu bata, dan zeolit bentuknya kerikil kecil; serta pasir halus bentuknya butiran halus (Mulyadi et al. , 2017). pH dari masing-masing substrat juga berbeda-beda, namun rata-rata memiliki pH asam lemah hingga basa lemah. Nilai pH pada substrat dapat digunakan sebagai indikator media yang digunakan akan beracun bagi tanaman atau tidak. Nilai pH substrat berpengaruh pada daya serap unsur hara oleh akar.

Karakteristik substrat hidroponik, yaitu steril, memiliki aerasi yang baik, mudah didapat, ringan, dan harganya relatif murah. Steril disini berarti media bebas dari organisme penyebab penyakit (patogen), seperti spora, jamur, telur siput, dan bakteri. Karena substrat yang digunakan steril, maka selain dapat mendukung

pertumbuhan tanaman juga dapat berperan dalam kesehatan tanaman. Ringan berarti mudah dipindahkan kemana-mana. Harga substrat yang relatif murah dapat menekan biaya produksi tanaman.

Berikut adalah beberapa karakteristik sifat fisik substrat, antara lain:

**Tabel 6. 1** Karakteristik Sifat Fisik Substrat

| <b>Media Substrat</b> | <b>Kemampuan Menahan Air Nutrisi (ml/liter)</b> | <b>Karakteristik Substrat</b>                                                                                                         |
|-----------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Akar pakis            | 16, 54 ml/liter                                 | Bentuknya berupa cacahan akar, ringan, pH 5, 0, sangat porous, drainase dan aerasinya baik, kemampuan menahan air rendah              |
| Arang sekam           | 17, 16 ml/liter                                 | Bentuknya berupa butiran kasar, ringan, pH 6, 67, aerasi tinggi karena banyak pori udara                                              |
| Serbuk kayu           | 24, 88 ml/liter                                 | Bentuknya berupa serbuk halus, ringan, pH 4, 33, mampu menyimpan air dan hara banyak, porous                                          |
| Pasir kasar           | 22, 38 ml/liter                                 | Bentuknya berupa kerikil kecil, berat, pH 7, 33, miskin hara, porous, aerasi baik                                                     |
| Zeolit                | 17, 72 ml/liter                                 | Bentuknya berupa kerikil kecil, porositas baik, pH 6, 67, absorben ion sekitarnya, menyerap unsur hara sesuai yang dibutuhkan tanaman |
| Pecahan batu bata     | 27, 40 ml/liter                                 | Bentuknya berupa kerikil kecil, aerasi dan drainase baik, pH 7, 0, kemampuan menahan air tinggi jika semakin kecil bentuknya          |
| Pasir halus           | 24, 78 ml/liter                                 | Bentuknya berupa butiran halus, berat, pH 7, 33, porous                                                                               |

Sumber: (Mulyadi et al. , 2017)



**Gambar 6. 1** Substrat Akar Pakis

(Sumber: [https://www.tokopedia.com/rizkiapriadi/media-tanam-akar-pakiscacah?utm\\_source=google&utm\\_medium=organic&utm\\_campaign=pdp-seo](https://www.tokopedia.com/rizkiapriadi/media-tanam-akar-pakiscacah?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=pdp-seo))



**Gambar 6. 2** Substrat Arang Sekam

(Sumber: <https://bibitonline.com/artikel/cara-membuat-arang-sekam-padi-sebagai-pupuk>)



**Gambar 6. 3** Substrat Serbuk Kayu

(Sumber: [http: //www. tanamanhidroponikku. com/2015/11/serbuk-kayu. html](http://www.tanamanhidroponikku.com/2015/11/serbuk-kayu.html))



**Gambar 6. 4** Substrat Pasir Malang Kasar

(Sumber: [https: //bibitbunga. com/product/pasir-malang-1-kg/](https://bibitbunga.com/product/pasir-malang-1-kg/))



**Gambar 6. 5** Substrat Zeolit

(Sumber: [https://www.tokopedia.com/dadangprini/terlaris-zeolit-batu-media-tanam-hidroponik-tomat-cabai-terong-hemat?utm\\_source=google&utm\\_medium=organic&utm\\_campaign=pdp-seo](https://www.tokopedia.com/dadangprini/terlaris-zeolit-batu-media-tanam-hidroponik-tomat-cabai-terong-hemat?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=pdp-seo))



**Gambar 6. 6** Substrat Pecahan Batu Bata

(Sumber: <https://www.tokopedia.com/riyadimart/pecahan-batu-bata-media->

tanam-500-gram?utm\_source=google&utm\_medium=organic&utm\_campaign=pdp-seo)



**Gambar 6. 7** Substrat Pasir Halus

(Sumber: <https://review.bukalapak.com/hobbies/pasir-malang-112712>)

### **6. 3 Macam-Macam Substrat**

Macam-macam substrat yang dapat digunakan, antara lain pasir, kerikil, zeolit, gambut, vermikulit, maupun batu apung untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Macam-macam substrat lainnya yaitu rockwool, hidroton, cocopeat, maupun pasir malang. Pecahan batu bata dan serbuk kayu juga dapat dijadikan sebagai pengganti media tanam tanah. Dalam penggunaannya, macam substrat yang akan digunakan disesuaikan dengan jenis tanaman yang akan dibudidayakan. Pemilihan macam substrat yang tepat dapat menahan air dan hara sehingga mampu mendukung pertumbuhan tanaman. Jika pemilihan substrat tidak tepat, misalnya serbuk kayu yang masih bergetah, justru akan menghambat proses pertumbuhan tanaman. Sebelum digunakan, substrat-substrat tersebut disterilkan terlebih dahulu. Steril berarti media substrat yang digunakan bebas hama, penyakit, dan unsur hara tanaman. Sterilisasi substrat hidroponik dapat dengan direndam di air klorin.

Substrat yang digunakan pada hidroponik harus bebas dari zat beracun atau yang akan bersifat toksik bagi tanaman. Ada beberapa substrat yang berpotensi beracun bagi tanaman (Roidah, 2014), seperti:

1. Serbuk gergaji yang memiliki kandungan NaCl atau biasa dikenal dengan garap dapur, sehingga sebelum digunakan sebaiknya dicuci terlebih dahulu di air tawar.
2. Pasir dan batu apung dari laut yang memiliki kandungan  $\text{CaCO}_3$  tinggi

Selain itu tidak menggunakan substrat yang bertekstur lunak karena mudah rusak dan jika berukuran kecil mudah memadat.

#### **6. 4 Kelebihan Hidroponik Substrat**

Penggunaan substrat pada hidroponik dapat berpengaruh nyata pada beberapa variabel pertumbuhan, seperti jumlah bunga, volume akar, berat kering tajuk, dan berat buah pada penelitian tanaman cabai (Purnomo et al. , 2018). Kelebihan-kelebihan tersebut didapat jika substrat yang digunakan sesuai untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Kelebihan hidroponik substrat secara umum, antara lain:

1. Dapat membuat tanaman berdiri lebih tegak
2. Kebutuhan nutrisi tanaman lebih mudah dikontrol
3. Biaya operasional yang dibutuhkan lebih hemat dibanding sistem hidroponik lainnya
4. Tidak berubah warna
6. Tidak mempengaruhi pH air
7. Tidak mudah lapuk

#### **6. 5 Kelemahan Hidroponik Substrat**

Beberapa kelemahan hidroponik substrat, antara lain:

1. Populasi tanaman jumlahnya tidak terlalu banyak dalam satu wadah
2. Mudah ditumbuhi lumut

3. Substrat yang digunakan hanya mampu untuk 2 kali tanam
4. Dipengaruhi oleh komposisi nutrisi, suhu, dan pH media (Alfan et al., 2023).

## **6. 6 Teknik Budidaya Tanaman dengan Metode Substrat**

Berikut adalah beberapa tahapan budidaya tanaman dengan metode substrat, antara lain:

1. Pembibitan

Memilih benih yang berkualitas agar pertumbuhannya optimal

2. Penyemaian

Benih disemai di bak dengan menggunakan media tanam dengan perbandingan rata. Kemudian ditutup dengan kain yang dibasahi untuk menjaga kelembaban. Penyiraman jika media kering dan siap dipindah tanam jika kecambahnya sudah mulai tinggi dan muncul daun minimal 2 helai.

3. Persiapan media tanam

Media tanam yang digunakan sesuai dengan jenis substrat yang diinginkan pada hidroponik dengan mempertimbangkan masing-masing karakteristik media tanam dan jenis tanaman yang dibudidayakan.

4. Penanaman

Benih yang sudah tumbuh ditanam di media tanam dengan sistem hidroponik substrat di bak tanam/polibag.

5. Perawatan tanaman

Dilakukan dengan memberi tambahan nutrisi tanaman dan air untuk mendukung pertumbuhannya

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. , &Azizah, N. (2018). *Teknologi Budidaya Tanaman Sayuran Secara Hidroponik*. UB Press.
- Alfan, H. , Umam, K. , Ardiansyah, F. B. , Aziz, H. A. , Romadlon, R. , Arfiana, S. , Saputri, R. , Nisa, C. , Fatimah, B. N. , Idzomatusilmia, F. , Nuzulfa, L. H. , Erlina, F. , &Kidul, D. S. (2023). *Optimalisasi pemanfaatan pekarangan melalui budidaya tanaman secara hidroponik di desa sokawera kidul*. 2 (1), 13–20.
- Ardhiany, S. (2019). P PROSES ABSORBSI GAS CO<sub>2</sub> DALAM BIOGAS MENGGUNAKAN ALAT ABSORBER TIPE PACKING DENGAN ANALISA PENGARUH LAJU ALIR ABSORBEN NaOH. *Jurnal Teknik Patra Akademika*, 9 (02), 55–64. <https://doi.org/10.52506/jtpa.v9i02.78>
- Mulyadi, M. N. , Widodo, S. , &Novita, E. (2017). Kajian Irigasi Hidroponik dengan Berbagai Media Substrat dan Pengaruhnya Terhadap. *Berkala Ilmiah Teknologi Pertanian*, 1 (1), 1–7.
- Purnomo, D. , Harjoko, D. , &Sulistyo, T. D. (2018). Budidaya Cabai Rawit Sistem Hidroponik Substrat Dengan Variasi Media Dan Nutrisi. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 31 (2), 129. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v31i2.11996>
- Roidah, I. S. (2014). *Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik*. 1 (2), 43–50.
- Su'udy, A. H. , Siswanto, E. , &Soenoko, R. (2018). Analisis Distribusi Temperatur Koefisien Perpindahan Panas pada Sistem Pendingin (Simulasi)Menggunakan Porous Media dengan Variasi Porositas. *The Indonesian Green Technology Journal*, 7 (2), 52–55. <https://doi.org/10.21776/ub.igtj.2018.007.02.04>
- Wiryanta, B. T. W. (2007). *Media Tanam untuk Tanaman Hias*. Agromedia Pustaka.

# BAB 7

## TEKNIK-TEKNIK BUDIDAYA TANAMAN TANPA TANAH

Oleh Amin Mbusango

### 7. 1 Pendahuluan

Seiring bertambahnya jumlah penduduk dan berkurangnya lahan pertanian, mendorong kita semua untuk berpikir dan menciptakan suatu teknologi budidaya. Namun di alam, tanaman tumbuh di tanah, yang menopang akar dan menyediakan nutrisi dan mineral yang dibutuhkannya. Adanya tekanan dan dorongan dalam perkembangan budidaya pertanian Sylva sylvarum 1627, telah menemukan teknik budidaya rumput apung dan tanaman gantung. Selanjutnya 2 ahli botani asal Jerman, Julius Von Sachs dan Wilhelm Knop pada tahun 1859-1875 berhasil mengembangkan teknik budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, yang dipopulerkan dengan istilah hidroponik (William Frendrick Gericke., 1929) dan di masyarakat Indonesia diperkenalkan oleh Bob Sadino tahun (1980).

Hidroponik berasal dari kata *hidro* yang berarti air dan *ponos* berarti budidaya, artinya hidroponik merupakan teknik budidaya tanaman tanpa tanah yang menggunakan media air. Teknik budidaya tanaman tanpa tanah tidak lagi membutuhkan tanah sebagai tempat tumbuh akar tanaman. Fungsi dan peran tanah digantikan dengan media lain seperti *rockwool*, arang sekam, *spon*, *zeolit*, serbuk kayu, sabuk kelapa dan bahan organik lainnya dapat digunakan.

Tanaman untuk bertahan hidup dan terus bertumbuh tentunya membutuhkan dukungan fisik, dukungan oksigen, dukungan cahaya, dukungan air dan nutrisi sebagai sumber makanan. Dimana input nutrisi atau mineral diberikan melalui larutan nutrisi yang dilarutkan bersama air yang secara berkelanjutan terus membasahi akar.

Istilah “Hidroponik” pertama kali digunakan oleh Dr. W. F. Gericks pada akhir tahun 1930-an merupakan suatu metode tumbuh tanaman dengan kondisi akar terbenam dalam aerasi, larutan nutrisi encer. Saat ini, hidroponik digunakan dalam sayuran rumah kaca komersial produksi di seluruh dunia.

Sistem Budidaya dengan hidroponik memiliki beberapa kelebihan yaitu:

- a) Penyediaan unsur hara dapat optimal, tanaman bertumbuh dengan cepat dan memiliki hasil yang tinggi.
- b) Permasalahan seperti struktur tanah yang buruk, drainase yang buruk, dan tekstur yang tidak seragam dapat dihindari dan dihilangkan.
- c) Gulma dan patogen dapat ditekan dan dihilangkan karena gulma tidak akan tumbuh dalam sistem hidroponik.
- d) Penambahan Nutrisi, penyiraman, dan pemupukan dapat dilakukan secara komputerisasi sehingga mengurangi input tenaga kerja berlaku pada kultur hidroponik otomatis

Kelemahan sistem budidaya dengan hidroponik yaitu:

- a) Pembiayaan dalam membangun instalansi, penyediaan larutan hara, dan peralatan baik sarana dan prasarana yang dibutuhkan lebih mahal
- b) Pengelolaan air, hara, dan tingkat pH harus di monitoring. Sehingga dalam sistem hidroponik, air harus diberikan terus menerus ke akar tanaman.
- c) Tanggung jawab penanam dalam menjaga keseimbangan bahan kimia dalam larutan dalam rangka memberikan pertumbuhan tanaman yang baik secara biologis.
- d) Kerusakan pada pompa atau listrik pada hari yang panas mengakibatkan tanaman mengering, layu, *stress* tanaman yang serius dan kematian pada tanaman.

Budidaya hidroponik bukanlah hal baru. Percobaan dalam kultur air yang dilakukan oleh Woodward berkebangsaan Inggris pada tahun 1699. Pertengahan abad ke-19, Sachs dan Knop, Pionir sejati di lapangan yang melakukan pengembangan metode menanam tanaman tanpa tanah.

Hidroponik berkembang di banyak negara dan pada tahun 1970an diperkenalkan di Indonesia. Hidroponik dikomersialkan di Indonesia dimulai pada tahun 1980an. Perkembangan hidroponik di masa depan akan dikembangkan di luar angkasa. Adanya perkembangan budidaya tanpa tanah menjadi solusi pengembangan pertanian dalam membangun ekonomi Indonesia jangka panjang. Hal ini didorong dengan maraknya alih fungsi lahan menjadi kawasan perumahan, kawasan industri, kawasan perdagangan bahkan kawasan sarana publik. Sehingga budidaya tanpa tanah di era saat ini menjadi berkembang pesat. Teknik budidaya tanaman tanpa tanah selain sistem teknik Hidroponik ada juga yang dikenal dengan teknik *Aquaponik*, teknik *Aeroponik*, teknik Rakit Apung (*Floting Planform*), teknik Sumbu (*wick system*).

## **7. 2 Teknik-teknik Budidaya Tanaman Tanpa Tanah**

### **7. 2. 1 Teknik Hidroponik**

Air merupakan salah satu komponen utama yang sangat penting dalam proses pertumbuhan tanaman hidroponik. Selain itu air menjadi faktor penting untuk zat pelarut sehingga mudah tersedia dan diserap oleh perakaran tanaman. Untuk sistem hidroponik, ketersediaan dan kualitas air merupakan faktor utama yang perlu dipertimbangkan saat memilih area produksi, Menurut Mason (2014). Jumlah air yang dibutuhkan oleh sistem hidroponik lebih rendah dibandingkan dengan jumlah yang dibutuhkan oleh metode penanaman tradisional. Untuk memastikan kemurnian air dan adanya kontaminan, tetap diperlukan analisis laboratorium terhadap kualitas bahan yang ada pada sumber air.

Tergantung pada sistem dan fase pertumbuhan tanaman, bahan tanam berbeda digunakan dalam teknik sistem hidroponik. Secara umum media tanam organik dan media tanam anorganik merupakan dua bentuk media tanam yang digunakan sebagai pengganti tanah. Kompos yang terbuat dari serasa bambu, *cocopeat*, sekam bakar, dan jerami merupakan beberapa contoh media tanam organik. Media tanam anorganik seperti busa atau gabus, rockwool, zeolit, dan bahan lainnya dapat mendorong pertumbuhan tanaman meskipun tidak mengandung zat berbahaya. Menurut Aini&Azizah (2018) dan Roberto (2003), media tanam harus mempunyai kualitas sebagai berikut:

1. Mempunyai kemampuan menampung banyak air (*water holding capacity*), mempunyai drainase dan aerasi yang memadai.
2. Media harus memungkinkan untuk perkembangan tanaman dan tidak boleh mengandung logam berat atau bahan kimia beracun atau berbahaya lainnya.
3. Medianya bebas dari benih gulma, salinitas, dan penyakit.
4. Media mempunyai laju dekomposisi yang lambat dan tidak bereaksi terhadap unsur hara atau campuran AB.
5. Media harus terjangkau dan mudah didapat.
6. serta mampu berfungsi sebagai buffer pH dan media dapat didaur ulang beberapa kali dan mudah terdekomposisi dengan tanah jika dibuang.

Rumah kaca (*greenhouse*) dapat digunakan untuk mengatur jumlah sinar matahari dan kebutuhan kelembaban. Selain itu, cahaya spesifik dari lampu dapat digunakan untuk menggantikan kebutuhan sinar matahari, sehingga memungkinkan fotosintesis berlanjut di dalam ruangan dan ruang terbatas (*indoor*).

Tanaman yang dibudidayakan dengan sistem hidroponik dimasyarakat saat ini dikenal menjadi sistem diantaranya;

- Sistem vertikultur vertikal

Teknik mengembangkan tanaman secara vertikal sedemikian rupa sehingga penanamannya memanfaatkan struktur berjenjang disebut "*vertical dan culture*" dalam literatur. Metode ini dikembangkan dari konsep taman vertikal yang diusulkan di SWISS pada tahun 1945. Vertikultura adalah metode pengembangan pertanian vertikal atau berlapis yang dapat dilakukan baik di dalam maupun di luar ruangan (Rasapto W. 2006).

Teknik produksi pertanian vertikal adalah ide ramah lingkungan yang cocok untuk pembangunan perkotaan dan lahan kecil. Pengguna dapat dengan mudah merancang dan mengelola struktur vertikal. Hal ini juga menciptakan ide yang dapat merangsang seseorang untuk menciptakan suasana secara alami yang menyenangkan karena vertikultur tidak hanya sekedar kebun vertikal biodiversitas di pekarangan yang sempit, namun dapat juga menjadi sumber pangan.

Adapun kelebihan dan kekurangan sistem budidaya secara vertikultur vertikal ini yaitu sebagai berikut: (a)mempercantik pekarangan dan menjadi keindahan kota. , (b)kualitas produksi lebih baik dan lebih bersih sedangkan kuantitas produksi lebih tinggi dan dapat dijaga, (c)menjadi lahan bisnis dan menunjang pendapatan keluarga, (d)dapat dijadikan alternatif TOGA/tanaman obat bagi keluarga, (e)efisiensi benih, air, lahan, nutrisi, dan tenaga kerja, (f)mengurangi beban pikiran/*stress*. Kekurangannya: (a)investasi yang dibutuhkan diawal cukup tinggi terutama untuk membuat bangunan, (b)rawan terhadap serangan jamur, (c)perlu dilakukan penyiraman setiap hari apabila menggunakan atap plastik.

Jenis tanaman yang dapat ditanaman secara vertikultur yaitu komoditas sayuran, tanaman hias, ataupun komoditas tanaman obat, tanaman hortikultura seperti sawi, kucai, pakcoy, kangkung, bayam, selada, dan bawang daun. Model budidaya secara vertikultur dapat berupa model gantung,

model tempel, model tegak, , dan model rak. Alternatif penempatan mediannya dapat menggunakan kaleng, paralon, riul, talang air, papan kayu maupun botol plastik bekas. Media tanam yang umumnya digunakan campuran tanah, kompos, dan sekam. Menurut (Mariyam et al, 2014), pertanian vertikal dapat memenuhi kebutuhan pangan dan gizi keluarga sekaligus menurunkan biaya keluarga, meningkatkan estetika perkotaan, melestarikan sumber daya air, dan meningkatkan iklim mikro perkotaan.



**Gambar 7. 2** Contoh Sistem Vertikultur Vertikal  
(Sumber: dokumentasi pribadi)

### **7. 2. 2 Teknik Aquaponik**

Aquaponik merupakan budidaya gabungan ikan dan tumbuhan pada sistem resirkulasi yang menjadi semakin populer saat ini. Sistem Aquaponik adalah sistem akuakultur yang menggabungkan produksi tanaman tanpa tanah dan budidaya ikanan. Sistem raquaponik dirancang untuk meningkatkan jumlah besar ikan dalam volume air yang relative kecil dengan memperlakukan air untuk menghilangkan produk limbah beracun dan kemudian digunakan kembali.

Proses menggunakan kembali air yang tidak beracun hal ini karena unsur hara dan bahan organik menumpuk. Cara ini

menguntungkan sistem produksi ikan primer dan memiliki nilai ekonomi karena memiliki produk sampingan jika disalurkan pada tanaman sekunder. Sistem terintegrasi merupakan sistem yang tumbuh pada tanaman dengan memanfaatkan produk sampingan dari produksi dari spesies primer.

Contoh: tanaman air atau tanaman darat sebagai tanaman sekunder dalam hubungannya dengan ikan merupakan sistem terpadu atau dikenal dengan istilah sistem akuaponik. Gambar 7. 3.

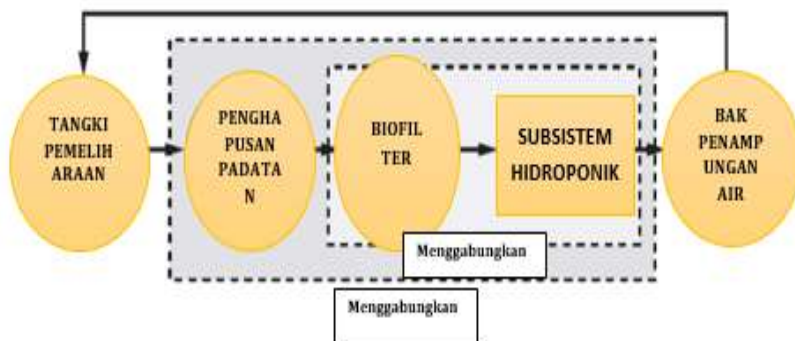


**Gambar 7. 3** Nutrisi dari Nila Merah Menghasilkan Nutrisi yang Berharga untuk Tanaman Daun Selada dalam Sistem Akuaponik UVI (Sumber: Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, Oklahoma State University)

Tanaman tumbuh dengan cepat, nutrisi terlarut yang ada diekskresikan langsung oleh ikan atau dihasilkan dari mikroba penguraian limbah ikan. Dalam sistem resirkulasi tertutup pertukaran air harian yang sangat sedikit (Kurang dari 2%). Nutrisi terlarut terakumulasi dalam konsentrasi yang mirip dengan yang ada pada larutan nutrisi hidroponik. Nitrogen terlarut, khususnya dalam hal ini dapat terjadi pada tingkat yang sangat tinggi di sistem resirkulasi. Ikan mengeluarkan nitrogen limbah dalam bentuk Amonia ( $\text{NH}_3$ ) secara langsung kedalam air melalui insangnya. Bakteri mengurai senyawa amonia menjadi senyawa nitrit dan kemudian terurai menjadi senyawa nitrat. Amonia dan nitrit beracun bagi ikan, tetapi nitrat relatif tidak

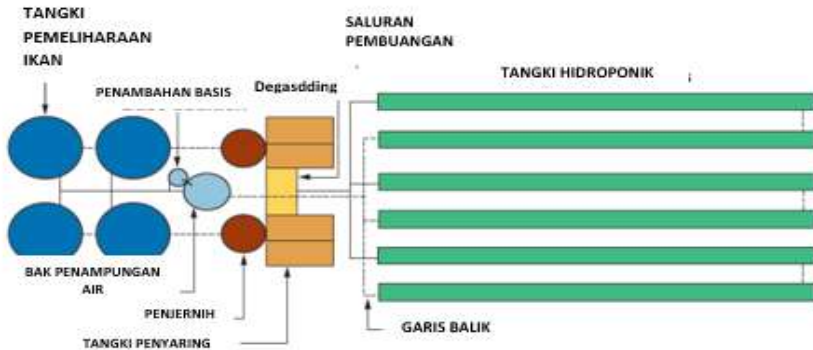
berbahaya dan merupakan bentuk nitrogen yang disukai untuk pertumbuhan tanaman tingkat tinggi seperti sayuran berbuah.

Sistem aquaponik menawarkan beberapa manfaat. Limbah terlarut nutrisi dipulihkan oleh tanaman, mengurangi debit ke lingkungan dan memperluas penggunaan air (yaitu, dengan membuang nutrisi terlarut melalui serapan tanaman, pertukaran air tarif dapat dikurangi). Sistem aquaponik membutuhkan pemantauan kualitas air secara substansial lebih sedikit daripada sistem akuakultur hidroponik atau resirkulasi yang terpisah. Biaya operasional dan infrastruktur tersebut seperti pompa, reservoir, pemanas dan sistem alarm. Selain itu, produksi ikan dan tanaman yang intensif dan terintegrasi lebih sedikit tanah daripada kolam dan kebun. Sistem aquaponik dapat membutuhkan investasi modal yang besar, input energi yang moderat dan manajemen yang terampil. Segmen Pasar mungkin diperlukan untuk profitabilitas.



**Gambar 7. 4** Penataan Optimal Komponen Sistem Akuaponik (tidak menskalakan).

(Sumber: Oklahoma Cooperative Extension Fact Sheets, so available on our website at: <http://osufacts.okstate.edu>)\)



Keterangan:

### Dimensi Tangki

**Bak pemeliharaan:** Diameter: 10 kaki, Tinggi: 4 kaki, Volume air: 2.060 galon masing-masing

**Penjernih:** Diameter: 6 ft, Tinggi silinder: 4 ft, Kedalaman kerucut: 3, 6 kaki, Kemiringan: 45°, Volume air: 1.000 gal

**Tangki filter dan degassing:** Panjang: 6 kaki, Lebar: 2, 5 kaki, Kedalaman: 2 kaki, Volume air: 185 gal

**Tangki hidroponik:** Panjang: 100 kaki, Lebar: 4 kaki, Kedalaman: 16 inci, Volume air: 3.000 gal, Area tumbuh: 2.304 kaki<sup>2</sup>

**Bak penampungan air:** Diameter: 4 kaki, Tinggi: 3 kaki, Volume air: 160 gal

**Tangki tambahan dasar:** Diameter: 2 kaki, Tinggi: 3 kaki, volume Air: 50 gal

**Total volume air sistem:** 29.375 gal; **Laju aliran:** 100 GPM

**Pompa air:** 1/2 hp

**Blower:** 11/2 hp (ikan) dan 1 hp (tanaman)

**Luas tanah:** 1/8 hektar

### Ukuran Pipa

Pompa ke tangki pemeliharaan: 3 in

Tangki pembesaran ke clarifier: 4 in

Penjernih untuk tangki filter: 4 in

Antara tangki filter: 6 in

Tangki filter ke tangki degassing: 4 in

Degassing ke tangki hidroponik: 6 in;

Antara tangki hidroponik: 6 in

Tangki hidroponik untuk bak: 6 in

Pipa ke dasar tangki tambahan 0,75 in

Tangki tambahan dasar ke bak: 1,25 in

Bak untuk memompa: 3 in

**Gambar 7.4** Tata Letak Sistem Akuaponik UVI dengan Dimensi Tangki dan Ukuran Pipa (tidak sesuai skala).

(Sumber: Oklahoma Cooperative Extension Fact Sheets, so available on our website at: <http://osufacts.okstate.edu>)\)

### 7. 2. 3 Teknik Aeroponik

Aeroponik adalah sistem hidroponik tanpa media tanam, namun menggunakan kabut larutan hara yang kaya oksigen, dan disemprotkan pada zona perakaran tanaman. Perakaran tanaman diletakkan menggantung di udara dalam kondisi gelap, dan secara periodik disemprotkan larutan hara. Teknologi ini memerlukan ketergantungan terhadap ketersediaan energi listrik yang lebih besar. Pemberian kabut hara dilakukan setiap beberapa menit. Akar akan mengering dengan cepat jika siklus kabut hara terganggu. Aeroponik merupakan penanaman tanaman pada palung buram atau wadah pendukung, kondisi akar dimandikan dalam kabut nutrisi daripada larutan nutrisi. Teknik Aeroponik ini banyak digunakan dalam studi laboratorium fisiologi tanaman dalam skala komersial. Beberapa Perusahaan Italia menggunakan aeroponik dalam membudidayakan berbagai tanaman sayuran seperti selada, ketimun, melon, dan tomat (Vincenzoni, 1976). Benih Kentang ditanam dalam sistem Aeroponik di Brazil.

Sistem Aeroponik untuk beberapa kategori didemonstrasikan, Sistem A-frame dan sistem rel overhead yang dapat digerakkan. A-frame dibangun dari sisi papan sterofoam yang didukung oleh bingkai diatas tabung nutrisi (Gambar 7. 5). Tanaman dimasukkan ke dalam lubang sisi styrofoam dengan akarnya digantung di bagian dalam. Kabut bertekanan tinggi kemudian Nosel menyemprotkan larutan ke akar dari bawah, dan larutan berlebih mengalir kembali ke tangki. Akar tanaman mendapatkan oksigen yang baik dari semprotan larutan dan dari volume udara didalam chamber. Jenis sistem ini paling baik digunakan untuk selada, jamu, dan tanaman obat yang akarnya akan dipanen untuk bahan aktif komersialnya yang biasanya digunakan sebagai vitamin atau obat-obatan.



**Gambar 7. 5** Kubis Tumbuh dalam Sistem A-Frame Aeroponik. Sistem Gerimis Di Bawah Tangki Nutrisi

*(Sumber: Howard M. Resh. 2013. Hydroponic Food Production)*



**Gambar 7. 6** Herbal dalam Kolom Pendukung Rel yang Dapat Dipindahkan. Kubis dalam Bingkai-A Di Belakang.

*(Sumber: Howard M. Resh. 2013. Hydroponic Food Production)*



**Gambar 7. 8** Cabai Pedas di Kolom yang Bisa Dipindahkan. Nasturtium di Belakang.

*(Sumber: Howard M. Resh. 2013. Hydroponic Food Production)*



**Gambar 7. 9** Pepaya dalam Sistem Mobile Overhead. Akar Dikaburkan dari Ruang Kabut di Bawah

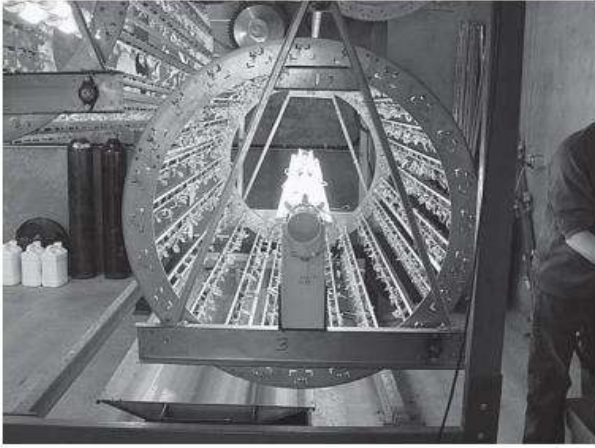
*(Sumber: Howard M. Resh. 2013. Hydroponic Food Production)*

Pekerjaan awal oleh Laboratorium Penelitian Lingkungan Universitas Arizona (ERL) pada 1980-an tanaman selada di bagian dalam drum besar yang berputar di sekitar lampu buatan sumber (Jensen (1980); Jensen dan Collins (1985)). Selada ditanam melalui

lubang-lubang di sebuah drum bagian dalam yang diputar dengan kecepatan 50 rpm. Saat drum bagian dalam berputar, pucuk tanaman tumbuh ke arah Tengah. Akarnya, disegel di antara dua drum, disemprot secara teratur dengan nutrisi. Jenis budidaya ini sekarang telah dikembangkan untuk hobi hidroponik dan komersial yang ditanam oleh Omega Garden di Vancouver, British Columbia, Kanada, seperti yang ditunjukkan pada Gambar. 7. 5 hingga 7. 9.



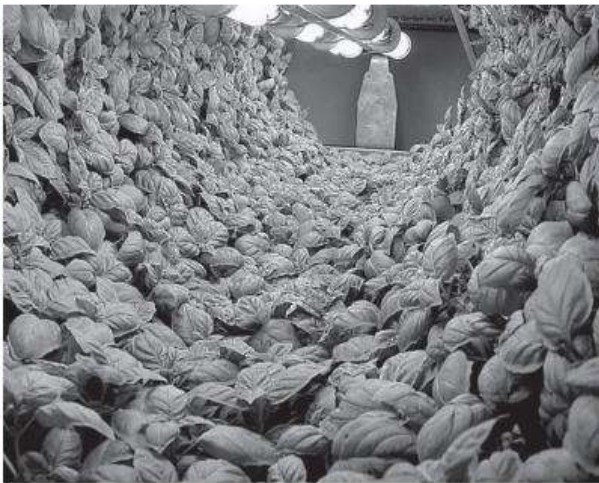
**Gambar 7. 10** Hobby Omega Garden Menanam Kemangi.  
(Dari Omega Garden, Int. , Vancouver, Kanada. Dengan izin).  
*(Sumber: Howard M. Resh. 2013. Hydroponic Food Production)*



**Gambar 7. 11** Single Omega Garden Menumbuhkan Tanaman Lobak Muda.

(Dari Omega Garden, Int. , Vancouver, Kanada. Dengan izin.

*(Sumber: Howard M. Resh. 2013. Hydroponic Food Production)*

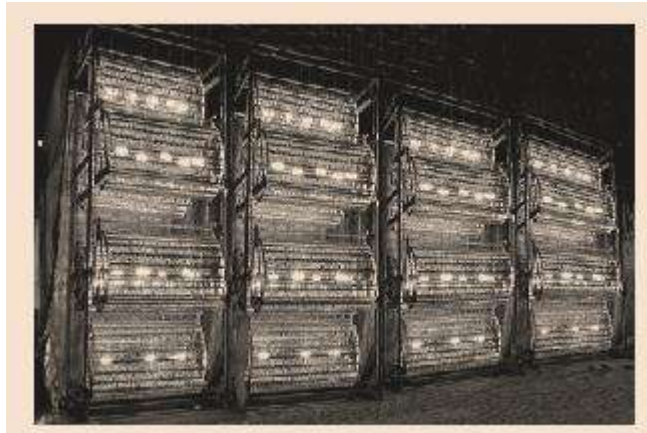


**Gambar 7. 12** Korsel tunggal Omega Garden Menumbuhkan Kemangi Manis.

Dari Omega Garden, Int. , Vancouver, Kanada. Dengan izin)

*(Sumber: Howard M. Resh. 2013. Hydroponic Food Production)*

Mereka menjual komidi putar individu untuk penggunaan hobi dan vertikal komersial komidi putar yang membawa enam Omega Gardens TM sepanjang 8 kaki (2, 4m), setara dengan 1. 500 kaki<sup>2</sup> (139 m<sup>2</sup>) rumah kaca, yang hanya menggunakan 150 ft<sup>2</sup> (14 m<sup>2</sup>) luas lantai. Sistem ini dapat ditumpuk dan beberapa unit dapat diposisikan bersama dengan operasi yang lebih besar seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7. 8.



**Gambar 7. 8** Seri komidi putar Omega Garden dalam kerangka yang dapat ditumpuk

*(Sumber: Howard M. Resh. 2013. Hydroponic Food Production)*

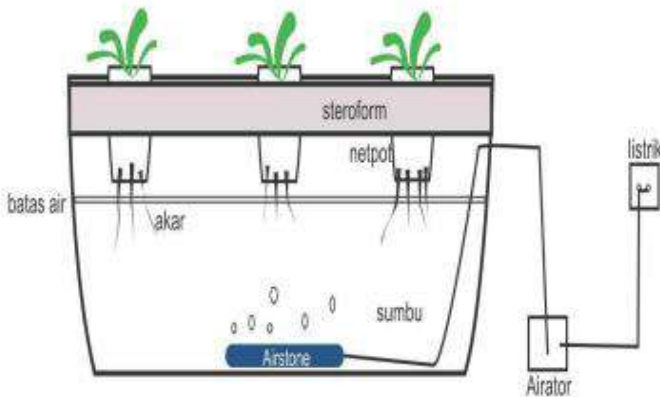
Sistem ini sepenuhnya otomatis di mana setiap taman yang berputar pada gilirannya diputar pada ousel mobil hingga ke baki air/makan di lantai. Nampun air duduk di atas reservoir di bagian bawah korsel, menyirami semua tanaman saat silinder berputar dan melewatinya nampun penyiraman ini. Sistem irigasi yang disederhanakan ini meminimalkan pemipaan dan menghilangkan kemungkinan penyumbatan emitter tetes dan garis yang ditemukan dalam sistem irigasi tetes konvensional.

#### **7. 2. 4 Teknik Rakit Apung (*Floting Planform*)**

Sistem Hidroponik Terapung adalah sistem tanaman berakar terendam dalam larutan nutrisi yang tidak bersirkulasi (Harsela et al. , 2020). Sistem hidroponik teknik rakit apung dilakukan dengan menempatkan tanaman dalam lubang *styrofoam* mengambang di

lautan nutrisi dengan akar tanaman terendam. Sistem ini harus memperhatikan air di waduk, ketinggian air, dan kandungan nutrisi di dalam air (Kurniawan&Lestari, 2020).

Menurut (Darwiyah et al. , 2021)Kelebihan hidroponik rakit apung yaitu tidak membutuhkan banyak penanaman media, biaya relatif murah dibandingkan dengan sistem hidroponik lainnya dan memudahkan penggantian larutan nutrisi. Sistem hidroponik rakit apung memiliki keunggulan dibandingkan dengan yang lain yaitu sistem pemasangan dalam pekerjaan lebih sederhana, mudah, dan murah pemeliharaan, optimalisasi pupuk dan air, optimalisasi ruang dan pengoperasian lebih mudah dan sederhana. Penanaman Hidroponik dengan sistem ini dapat dilakukan di atap gedung atau pertanian atap (Fadhillah et al. , 2019).



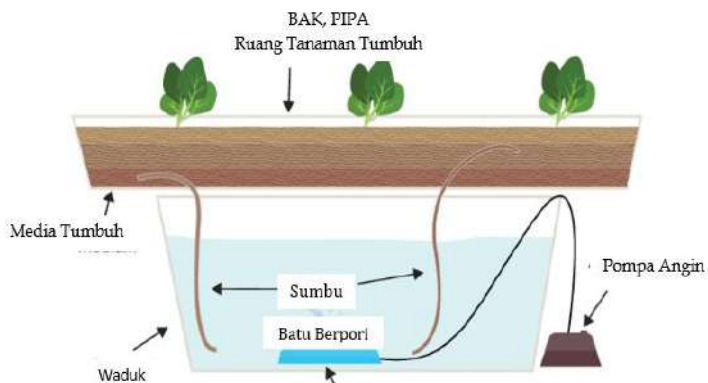
**Gambar 7. 13** Contoh Teknik Rakit Apung

(Sumber: Susilawati, Dasar-dasar Bertanam Secara Hidroponik. Palembang: UNSRI PRESS, 2019)

Prinsip Kerja Sistem Rakit Apung hampir sama dengan sistem sumbu, yaitu berupa sistem statis dan sistem hidroponik sederhana. Perbedaannya dalam sistem ini tidak menggunakan sumbu sebagai pembantu kapiler air, tetapi media tanam dan akar tanaman langsung menyentuh air nutrisi. Wadah tempat tanaman berada dalam kondisi mengapung dan bersentuhan langsung dengan air nutrisi.

## 7. 2. 5 Teknik Sumbu (wick system)

Sistem Hidroponik teknik sumbu (wick system) merupakan metode yang sederhana, karena air yang dibutuhkan tidak memerlukan volume yang besar. Air yang dibutuhkan sudah tercampur dengan nutrisi sebagai media penyubur tanaman. Sistem ini tidak memerlukan sumber listrik dan pompa air. Hidroponik teknik sumbu merupakan jenis hidroponik sistem pasif. Akar dari tanaman tidak bersentuhan dengan air secara langsung karena menggunakan bantuan berupa sumbu. Adapun bahan yang dapat digunakan seperti tali fibrosa, kain flannel, benang atau talo wol, benang poliuretan yang dikepang, nilon, kapan, dan perca kain. Tanaman budidaya yang cocok untuk ditanam dengan sistem hidroponik wick sistem contohnya: sawi, selada, pakcoy, selada merah, bayam, kangkung.



**Gambar 7. 14** Sistem Sumbu (wick system)

(Sumber: <https://www.trees.com/gardening-and-landscaping/hydroponic-wick-systems>)

Prinsip Kerja Sistem Sumbu *wick sistem* menggunakan prinsip kapilaritas, yaitu dengan menggunakan sumbu sebagai penyambung atau jembatan pengalir air nutrisi dari wadah penampung air ke akar tanaman. Sumbu yang digunakan dalam sistem hidroponik ini biasanya berupa kain flanel atau bahan lain yang dapat menyerap air.

Kelebihan dan kekurangan hidroponik sistem sumbu/*wick sistem* yaitu Kelebihan: a)biaya yang murah, (b)pembuatan yang mudah dan sederhana, (c)menggunakan sumbu untuk menyalurkan nutrisi sendiri, (d)media yang digunakan dapat berasal dari bahan daur ulang, dan mudah didapatkan, (e)fleksibel apabila ingin dipindahkan, (f)pengecekan air diperlukan jika air berkurang, (g)tidak memerlukan listrik dan pompa air. Sedangkan Kekurangan hidroponik ini yaitu: (a)akar tanaman mudah membusuk apabila nutrisi air tidak dijaga dan kebersihan wadah tidak diperhatikan, (b)tidak cocok untuk tanaman membutuhkan air mengalir, dan (c)rutin melakukan pengecekan air supaya tidak terjadi pertumbuhan jentik-jentik nyamuk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Darwiyah, S. , N. , R. , &Setyono. 2021. Produksi Dan Kualitas Melon (Cucumis melo L. )Hidroponik Rakit Apung Yang Diberi Nutrisi Kalium Berbeda. *Jurnal Agronida*, 7 (2), 104–103.
- D'Anna, Christina. 2019. *Wick sistem Hydroponic Gardens*. Diakses pada Tanggal 15 Agustus 2023. The Spruce, terdapat di URL: <https://www.thespruce.com/hydroponic-gardens-wick-system-1939222>
- Fadhlillah, R. H. , Dwiratna, S. , &Amaru, K. 2019. Kinerja Sistem Fertigasi Rakit Apung Pada Budi Daya Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans Poir.* ). *Jurnal Pertanian Tropik*, 6 (2), 165–179.
- Harsela, C. N. 2020. Kiat Sukses Bertani Hidroponik. Google Scholar.
- Harsela, C. N. 2022. Sistem Hidroponik Menggunakan Nutrient Film Technique Untuk Produksi dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.* ). *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7 (11), 17137–17144.
- Harsela, C. N. , Sumarni, E. , &Wijaya, K. 2020. Pertumbuhan Pakcoy (Brassica Rapa L)Yang Ditanam Dengan Floating Hydroponics sistem Dan Non Hidroponik. *Jurnal Pertanian Indonesia*, 1 (2), 56–63.
- Jensen, M. H. and W. L. Collins. 1985. Hydroponic vegetable production. *Horticulture Reviews* 7: 483–558.
- Kresnha, P. E. , Sugiartowo, &Wicahyani, N. L. A. 2019. Automasi Hidroponik Indoor Sistem Wick dengan Pengaturan Penyinaran Menggunakan Growing lights dan Pemberitahuan Nutrisi Berbasis SMS Gateway. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2019*, 1–8.
- Kurniawan, A. , &Lestari, H. A. 2020. Sistem Kontrol Nutrisi *Floating Hydroponic sistem* Kangkung (*Ipomea reptans*)Menggunakan Internet Of Things Berbasis Telegram. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 9 (4), 326–335

- Max. 2021. *Hydroponic Wick Systems: The Training Wheels of The Hydroponic Worl'*. Diakses pada Tanggal 15 Agustus 2023. Trees, terdapat di URL: <https://www.trees.com/gardening-and-landscaping/hydroponic-wick-systems>
- Mariyam, S, Rahayu T, Budiwati. 2014. Implementasi Eco-Education di Sekolah Perkotaan melalui Budidaya Vertikultur Tanaman Hortikultura Organik. *Inotek*. 18 (1): 28-38.
- Mujriati, A. , Nafisah, K. , Hayatunnisa, K. , &Japa, L. 2021. Pelatihan Budidaya Sayuran Hidroponik Menggunakan Sistem Wicks Sebagai Usaha Pemberdayaan Masyarakat di Desa Cenggu. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4 (2), 179–185.
- Rasapto W. 2006. Budidaya sayuran dengan Vertikultur. Alai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- Vincenzoni, A. 1976. La colonna di coltura nuova tecnica aeroponica. *Proc. of the 4th Int. Congr. on Soilless Culture*, Las Palmas, Oct. 25–Nov. 1, 1976.
- Warjoto, R. E. , Mulyawan, J. , &Barus, T. 2020. Pengaruh Media Tanam Hidroponik terhadap Pertumbuhan Bayam (*Amaranthus sp.*) dan Selada (*Lactuca sativa*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20 (2), 118–125

# **BAB 8**

## **TEKNIK HIDROPONIK SISTEM APUNG**

**Oleh Indah Sriwahyuni**

### **8. 1 Pendahuluan**

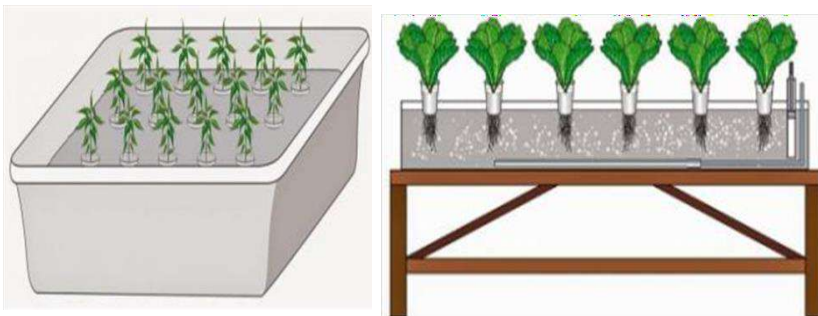
Tanaman sayur dan buah merupakan sumber nutrisi yang baik bagi manusia karena mengandung banyak vitamin dan mineral yang bermanfaat untuk kesehatan tubuh. Seiring perkembangan zaman terhadap teknologi yang membuat masyarakat lebih mudah menerima informasi seperti hal-hal yang berkaitan dengan kesehatan maka hal ini semakin menambah kesadaran masyarakat untuk dapat terus menjaga dan meningkatkan kesehatan, dan tentu hal ini beriringan dengan kebutuhan mereka pada asupan vitamin yang bersumber dari tanaman sayur dan buah juga semakin meningkat maka perlu dibarengi dengan peningkatan hasil produksi tanaman sayur dan buah untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Dalam memenuhi kebutuhan tersebut maka budidaya tanaman sayur dan buah harus ditingkatkan baik dari segi kuantitas ataupun kualitasnya.

Sementara pada kawasan perkotaan, terbatasnya lahan menjadi kendala untuk kegiatan budidaya tanaman tersebut dimana hal ini bertolak belakang dengan daya permintaan sayuran dan buah masyarakat di kota yang semakin terus meningkat, untuk mengatasi masalah tersebut maka teknik hidroponik merupakan solusi bagi masyarakat untuk membudidayakan tanaman pangan baik sayuran ataupun buah-buahan tanpa perlu menggunakan tanah. Teknik hidroponik memiliki banyak keunggulan diantaranya seperti penggunaan pupuk yang lebih hemat, meningkatkan hasil produksi tanaman dan kualitasnya, serta dapat menanam tanaman yang tumbuh diluar musim (Samanhudi dan Harjoko, 2015). Teknik hidroponik menggunakan air yang berisi larutan nutrisi sebagai sumber utama untuk pertumbuhan tanaman. Budidaya tanaman dengan cara hidroponik memiliki beberapa teknik diantaranya seperti: sistem irigasi tetes, sistem aeroponic, sistem apung, dan

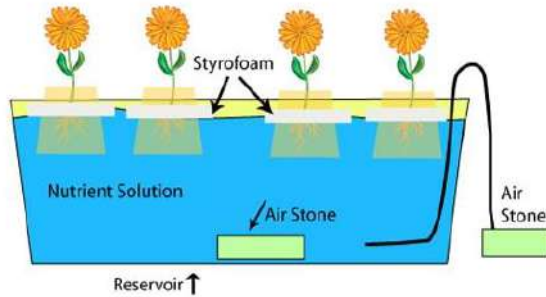
lain-lainnya. Teknik hidroponik yang paling sederhana adalah sistem rakit apung karena bahan dan alat yang digunakan pada sistem ini mudah, praktis dan juga cukup murah jika dibandingkan dengan Teknik hidroponik yang lain. Oleh sebab itu Teknik tersebut paling mudah untuk diterapkan oleh masyarakat yang baru belajar atau pemula dalam melakukan pembudidayaan tanaman dengan cara hidroponik.

## 8. 2 Teknik Sistem Apung

Teknik sistem apung atau biasa yang disebut dengan Hidroponik rakit apung (Floating raft system) merupakan penerapan hidroponik dengan sistem seperti penggunaan kolam atau tempat penampungan air seperti styrefoam dan sejenisnya sebagai rakit lalu rockwol dan netpot sebagai penyangga tanaman dengan kondisi tanaman tetap mengapung, sehingga teknik ini menempatkan tanaman terapung diatas larutan yang bernutrisi. Pada dasarnya prinsip teknik ini adalah menanam tanaman menggunakan media air dalam keadaan terapung di atas larutan hara (Prasetio 2015;Bachri 2017). Adapun untuk tanaman yang sering dibudidayakan dengan metode rakit apung ini yaitu seperti bayam, pakcoy, selada, dan kangkung.



**Gambar 8. 1** Sketsa Teknik Hidroponik Sistem Apung  
(Sumber: Bahri, S. et. Al, 2020)



### **Gambar 8. 2** Instalasi Sistem Rakit Apung

(Sumber: <https://veritrust.id/enam-macam-sistem-bercok-tanam-hidroponik-yang-perlu-anda-ketahui/>, 2020)

Langkah awal yang dapat dilakukan pada teknik hidroponik ini yaitu dengan dilakukanya penyemaian dengan menggunakan media tanam seperti rockwool, arang sekam, cocopeat ataupun sabut kelapa hingga tumbuh 2-3 helai daun sejati. Adapun contoh penyemaian benih yang akan ditanam dengan teknik hidroponik rakit apung terdapat pada gambar 8. 3.



**Gambar 8. 3** Penyemaian Benih Sayuran

Tahapan penyemaian tanaman ini sangat penting diperhatikan dan dijaga kondisinya agar tanaman dapat tumbuh dengan sehat dan subur. Perawatan saat penyemaian juga harus senantiasa diperhatikan agar saat tanaman dipindah di netpot dan diletakkan dan diapungkan pada media air yang dinamakan dengan sistem apung akan dapat tumbuh dengan baik, maka dari itu kondisi awal tanaman yang sehat akan sangat mempengaruhi kondisi tanaman selanjutnya hingga proses pemanenan tiba. Hal yang harus diperhatikan dalam perawatan pada proses penyemaian yaitu memastikan kebutuhan air dan nutrisi harus terpenuhi serta juga mendapatkan sinar matahari yang cukup.

Selanjutnya untuk bahan-bahan yang perlu disiapkan pada Teknik hidroponik rakit apung ini diantaranya adalah:

1. Baki plastic atau baskom kotak
2. Gabus atau sterefoam
3. Netpot atau gelas plastik bekas air menaral kemasan
4. Nutrisi AB Mix
5. Paku atau sejenisnya untuk melubangi gelas pelasti
6. Gunting dan Pisau untuk melubangi gabus
7. Aerator

Langkah-langkah pembuatan Hidroponik sistem rakit apung yaitu:

1. Menyiapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Menyiapkan bak/wadah plastik atau Styrofoam
3. Masukkan aerator ke dalam wadah/styrofoam

4. Memasukkan nutrisi yang telah dicampur dengan air, dengan perbandingan 1: 2 lalu masukan kedalam bak/wadah pelastik atau sterofom
5. Memotong sterofom dengan menggunakan cutter dengan ukuran yang telah disesuaikan
6. Melubangi permukaan sterofom dengan ukuran disesuaikan pada ukuran gelas dan beri jarak pada setiap lubang
7. Mengatur ketinggian netpot sekitar 5 cm dari wadah plastik
8. Mengulang tahap ini hingga jumlah sterofom untuk rakit apung sesuai dengan keutuhan
9. Melubangi bagian bawah gelas plastik dengan menggunakan paku
10. Memasukan gelas plastik yang telah diberi lubang pada sterofom
11. Menyiapkan media tanam dengan cara memotong rockwool, sesuaikan ukuran dengan gelas plastik
12. Memberi celah dengan cutter pada rockwool dengan kondisi berada di tengah-tengah
13. Masukan bibit tanam kedalam rockwool, 2 atau 3 bibit untuk satu media tanam.
14. Memasukan rockwool kedalam gelas plastik tadi
15. Menempatkan sterofom diatas bak/wadah plastic
16. Meletakan bak plastik diatas meja atau ditempat yang Lebih tinggi
17. Hidroponik dengan sistem rakit apung siap untuk digunakan

Setelah Instalasi dan seluruh perlengkapan hidroponik dengan sistem apung sudah selesai dipersiapkan, maka dapat langsung digunakan untuk menanam tanaman seperti sayuran. Pada umumnya sistem rakit apung ini hanya bisa digunakan untuk tanaman yang ukurannya kecil dan berusia pendek. Pada penggunaan teknik sistem apung ini harus memperhatikan kebutuhan nutrisi pada tanaman, nutrisi ini merupakan pengganti dari unsur hara. Kandungan nutrisi terdiri atas unsur hara makro dan unsur hara mikro. Nutrisi AB mix, artinya ada nutrisi A dan ada nutrisi B, yang dicampurkan sesuai kadar atau konsentrasinya.

Konsentrasi nutrisi AB mix yang tepat terhadap pertumbuhan tanaman sayuran daun akan menghasilkan tanaman dengan produksi tinggi, karena konsentrasi memiliki makna kepekatan larutan. Konsep formulasi AB mix yaitu kalsium pada grup A tidak bercampur dengan sulfat dan fosfat pada grup B, sehingga nutrisi A dan B diletakkan dalam kemasan yang berbeda. Penyebutan AB mix dikarenakan nutrisi A dan B berupa larutan pekat yang dicampur atau di mix pada satu wadah nutrisi.

Kondisi instalasi hidroponik juga harus diperhatikan untuk menunjang keberhasilan produksi tanaman. Seperti merawat kebersihan alat untuk mencegah tumbuhnya lumut yang dapat mengganggu proses pertumbuhan suatu tanaman. Maka pelaku budidaya tanaman dengan teknik hidroponik sistem apung ini juga harus rutin mengecek kebersihan instalasi disamping merawat tanaman dan menjaga kebutuhan asupan nutrisi tanaman yang harus terpenuhi secara seimbang. Selain itu memangkas bagian tanaman yang sudah busuk juga harus dilakukan untuk mencegah kontaminasi terhadap tanaman lainnya yang masih sehat dan segar. Faktor lain yang perlu diperhatikan yaitu mengenai kondisi pH air agar tetap dalam batasan normal. Seperti hidroponik yang lain batas pH air yang tepat dan aman untuk tanaman antara 5, 5–6, 8. Hal ini penting karena apabila kondisi pH diluar ketentuan tersebut akan mengakibatkan tanaman tidak dapat tumbuh dengan sempurna.



**Gambar 8. 4** Penanaman Sawi Caisim dengan Teknik Hidroponik Sistem Apung



**Gambar 8. 5** Penanaman Sawi Pakchoy dengan Teknik Hidroponik Sistem Apung

Budidaya tanaman dengan sistem hidroponik rakit apung merupakan salah satu solusi dari berbagai permasalahan seperti terbatasnya lahan dan kondisi lahan yang marjinal. Budidaya tanaman dengan Teknik hidroponik ini memiliki beberapa keuntungan jika dibandingkan dengan budidaya secara konvensional, diantaranya adalah seperti dapat mengontrol pertumbuhan tanaman, dapat menghasilkan produksi tanaman yang berkualitas dan dengan jumlah yang meningkat, kemudian tanaman jarang terserang hama penyakit karena terlindungi, pemberian air irigasi dan larutan hara lebih efisien dan efektif, dapat diusahakan terus menerus tanpa tergantung oleh musim, dan dapat diterapkan pada lahan yang sempit (Roidah, 2014). Salah satunya dengan menggunakan sistem rakit apung.

### **8. 3 Kelebihan Teknik Hidroponik Sistem Apung**

1. Biaya yang digunakan untuk pembuatan rakit apung hidroponik ini relatif murah. Hidroponik rakit apung hanya menyiapkan kolam penampungan air dengan dapat memanfaatkan stereofom atau sejenisnya seperti wadah plastik sebagai penampung airnya. Kemudian untuk netpot dapat memanfaatkan gelas plastik bekas air mineral kemasan,

sistem ini tidak membutuhkan banyak alat penunjang hidroponik sebagaimana sistem yang lain.

2. Perawatannya lebih mudah dan praktis, yaitu membersihkan instalasinya cukup menguras dan membersihkan kolam, tidak sesulit membersihkan instalasi hidroponik yang lain.
3. Sistem apung ini tidak terlalu bergantung pada aliran listrik. Penggunaan aerator umumnya hanya untuk memenuhi kebutuhan oksigen, tetapi jika aliran listriknya padam, tanaman tetap terjaga keseharannya dan tidak terjadi dehidrasi.
4. Biaya operasinya jauh lebih murah karena sistem raking apung yang sederhana sehingga tidak memerlukan biaya operasional yang besar.

#### **8. 4 Kekurangan Teknik Hidroponik Sistem Apung**

1. Rentan terjadi pembusukan akar karena sistem rakit apung sebagian besar akar tanamannya terendam dalam air secara terus menerus.
2. Tidak semua tanaman sayuran yang biasa ditanam secara hidroponik bisa ditanam dengan sistem ini.
3. Tidak cocok untuk tanaman sayuran buah yang ukurannya besar seperti terong dan lain-lainnya
4. Kebutuhan air lebih banyak. Sistem rakit apung harus memenuhi air dalam kolam yang disiapkan, dan harus konstan, sehingga kebutuhan nutrisi juga relatif lebih banyak.
5. Tanaman dengan Teknik hidroponik sistem apung ini tidak terlalu cocok bila ditempatkan di outdoor
6. Kadar oksigen yang relatif sedikit atau terbatas

## DAFTAR PUSTAKA

- Bachri, Z. 2017. Kangkung Hidroponik. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Bahri, S. , Dewi Ratna Nurhayati dan Avisema Sigit Saputro. 2020. Pelatihan Budidaya Sawi Hijau Sistem Hidroponik Rakit Apung pada Kelompok PKK RT 3 RW 18 Balong Baru Kadipiro Surakarta. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat MEMBANGUN NEGERI*, 4 (2), 96–100.
- Prasetio, U. 2015. Panen Sayuran Hidroponik. Jakarta: Agromedia 10
- Roidah, I. S. 2014. Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. J. Universitas Tulungagung Bonorowo. 1 (2): 43-50.
- Samanhudi, dan Dwi Harjoko, 2015, Pengaturan Komposisi Nutrisi dan Media Dalam Budidaya Tanaman Tomat Dengan Sistem Hidroponik, Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian UNS.
- veritrust. id. 2020. Enam Macam Sistem Hidroponik yang Perlu Anda Ketahui. <https://veritrust.id/enam-macam-sistem-bercocok-tanam-hidroponik-yang-perlu-anda-ketahui/>



# BAB 9

## AEROPONIK

Oleh Inna Martha Romainum

### 9. 1 Pendahuluan

Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk di seluruh dunia yang telah mencapai 8 milyar pada tahun 2023, maka tantangan terbesar saat ini ialah menyediakan makanan yang dapat mencukupi seluruh umat manusia secara berkelanjutan. Peningkatan produksi pertanian tentunya menjadi salah satu solusi dalam menghadapi tantangan global tersebut. Namun dalam kenyataannya upaya peningkatan produksi tidak dapat didukung sepenuhnya dengan peningkatan jumlah lahan pertanian. Hal ini disebabkan salah satunya oleh alih fungsi lahan yang sering terjadi di negara berkembang dan negara maju. Selain itu, terjadi penurunan jumlah air tersedia bagi pertanian konvensional yang membutuhkan air dalam jumlah yang banyak. Dengan demikian, diperlukan pengembangan pertanian modern yang dapat mengatasi kebutuhan pangan global.

Sistem pertanian tanpa tanah (*soilless culture*) merupakan salah satu teknologi yang telah mendapat perhatian di seluruh dunia sebagai salah satu solusi atas upaya peningkatan produksi pertanian. Pada teknologi budidaya tanpa tanah, media padat buatan dan cairan nutrisi (*water nutrient solution*) merupakan substitusi tanah sebagai media tanam. Penggunaan teknologi budidaya tanpa tanah memberikan keuntungan bagi pertanian global dengan efektivitas dan efisiensi yang melebihi sistem pertanian konvensional. Teknologi ini telah digunakan di berbagai negara dan memberikan hasil yang sama baiknya bahkan lebih baik dari pertanian konvensional.

Teknologi budidaya tanpa tanah meliputi aeroponik dan hidroponik. Teknologi hidroponik menggunakan larutan nutrisi sebagai media tumbuh. Sedikit berbeda dari teknologi hidroponik, teknologi aeroponik memanfaatkan ruang/udara (*air*) sebagai tempat tumbuh. Nutrisi diperoleh melalui larutan nutrisi yang disemprotkan pada bagian akar tanaman. Kedua teknologi ini terbukti berhasil dalam berbagai budidaya tanaman hortikultura.



**Gambar 9. 1** Sistem Aeroponik Indoor (Desmarais, 2018)

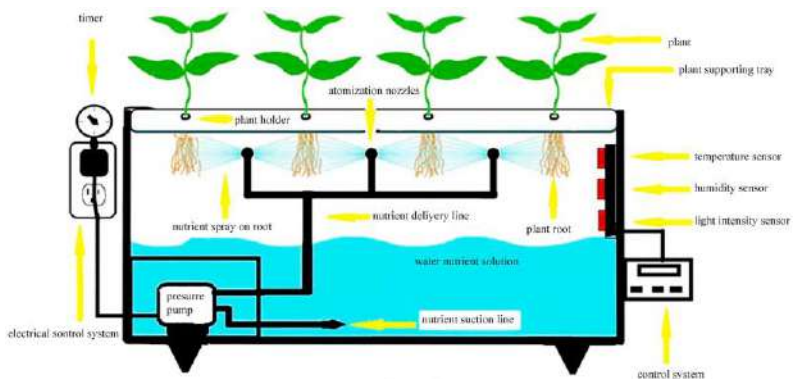
## 9. 2 Sistem Aeroponik

Aeroponik sebenarnya dapat dikategorikan sebagai sub-grup hidroponik namun yang membedakannya dengan hidroponik ialah tanpa medium substitusi. Istilah aeroponik berasal dari bahasa Yunani “Aero” yang berarti udara dan bahasa Latin “Ponic” yang artinya daya (Farran and Mingo-Castel, 2006). Dengan demikian pada sistem aeroponik, udara merupakan media tumbuh. Nutrisi didapatkan tumbuhan melalui semprotan berupa kabut cairan nutrisi pada bagian akar tanaman.

Penggunaan sistem aeroponik pada mulanya hanya digunakan di dalam laboratorium untuk meneliti struktur akar tumbuhan (Stoner, 1983). Kemudian pada tahun 1966, aeroponik mulai digunakan di luar laboratorium untuk budidaya komersial. Dan pada tahun 1983, Genesis Technology Incorporated (GTi) mempublikasikan sistem aeroponik komersial yang disebut *Genesis*

*rooting sistem* atau umumnya dikenal *Genesis Machine* (Lakhiar et al. , 2018b). Setelah itu sistem aeroponik menarik perhatian NASA dan selanjutnya dimodifikasi dan digunakan oleh NASA untuk membudidayakan tanaman di stasiun luar angkasa.

Meskipun belum ada bentuk paten sistem aeroponik, namun terdapat tiga bagian utama pada sistem ini yaitu 1) wadah tumbuh, 2) penyangga tanaman dan 3) sistem suplai nutrisi (Lakhiar et al. , 2020). Pada sistem aeroponik, bagian akar tanaman (*lower part*) berada di dalam wadah tumbuh sedangkan bagian batang, daun dan buah (*upper part*) berada di luar wadah (Gambar 9.1). Pada wadah tumbuh terdapat larutan nutrisi, atomisasi nozel, pompa dan beberapa sensor. Larutan nutrisi masuk melalui pipa nutrisi menuju pompa dan kemudian disemprotkan ke udara melalui atomisasi nozel ke arah akar tanaman.



**Gambar 9. 2** Sistem Aeroponik (Lakhiar et al. , 2018a)

Ciri utama aeroponik ialah adanya semprotan larutan nutrisi berbentuk kabut. Untuk mendapatkan semprotan dengan ukuran droplet yang kecil digunakan atomisasi nozel. Terdapat dua jenis atomisasi nozel yang digunakan yaitu alat penyemprot mekanis dan *ultrasonic fogger* (alat pembuat kabut). Semprotan dalam bentuk kabut pada aeroponik mengurangi penggunaan air yang berlebihan dan meningkatkan efektivitas penyerapan nutrisi oleh akar tanaman.

### 9. 3 Komponen Sistem Aeroponik

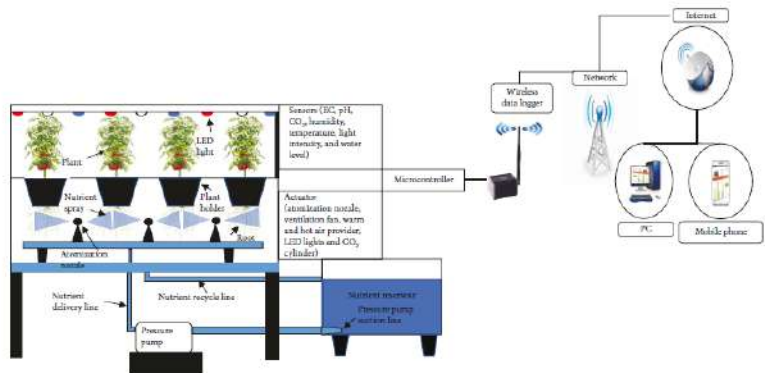
Teknologi aeroponik kurang lebih tidak jauh berbeda dari teknologi hidroponik. Komponen penyusun sistem aeroponik ialah sebagai berikut.

#### 1. Sistem monitoring

Pada umumnya digunakan sistem monitoring cerdas (*intelligent agricultural monitoring system*). Sistem ini didasarkan pada jaringan sensor nirkabel yang terdiri dari server data, node konvergensi nirkabel, sejumlah router nirkabel dan sejumlah sensor nirkabel (Lakhiar et al. , 2018b).

#### 2. Sensor

Sensor digunakan untuk mendeteksi suhu, kelembaban dan intensitas cahaya serta mendeteksi serta pH larutan nutrien. di dalam wadah tumbuh. Pada pertanian modern digunakan jaringan sensor nirkabel (gambar 9. 2). Jaringan sensor nirkabel terdiri dari sejumlah bahkan ratusan sensor node. Setiap sensor node terdiri atas lima komponen utama yaitu unit mikrokontroler (berfungsi sebagai pengendali sistem dalam node), unit *transceiver* (berfungsi dalam komunikasi antar node), unit memori (berfungsi sebagai penyimpanan data), unit daya (berfungsi menyuplai energi ke node) dan unit sensor (Lakhiar et al. , 2018b). Sensor yang digunakan ialah sensor suhu, sensor kelembaban udara, sensor CO<sub>2</sub>, sensor intensitas cahaya, sensor pH, sensor level air dan sensor timer.



**Gambar 9. 2** Sistem Kontrol Aeroponik (Lakhier et al. , 2018b)

### a. Tipe-Tipe Aeroponik

Salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman pada budidaya sistem aeroponik ialah ukuran droplet. Ukuran droplet yang terlalu besar berdampak pada menurunnya kadar oksigen yang tersedia bagi sistem perakaran, sedangkan ukuran droplet yang terlalu kecil juga berdampak pada pertumbuhan rambut akar yang berlebihan (Watson, 2021). Berdasarkan ukuran droplet, metode aeroponik yang umumnya digunakan terbagi atas *Low Pressure Aeroponics* (LPA), *High Pressure Aeroponics* (HPA) dan *Fogponics*.

#### ➤ *Low Pressure Aeroponics* (LPA)

Pada sistem ini, tanaman mendapatkan nutrisi dari larutan nutrisi berbentuk kabut dengan ukuran droplet yang besar yakni  $100\mu\text{m}$  (Wainwright et al. , 2004). Sistem LPA banyak digunakan pada *home growing* karena tidak membutuhkan biaya yang besar dan mudah untuk dirakit.

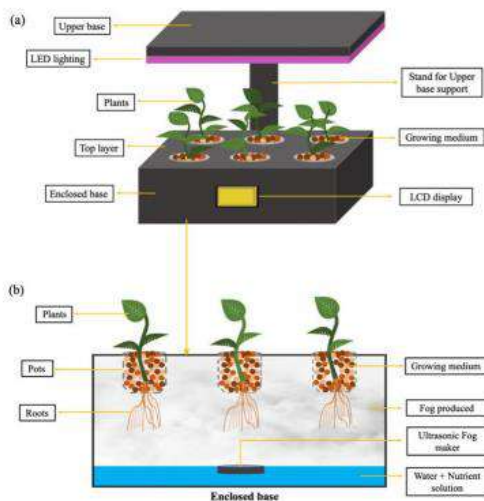
#### ➤ *High Pressure Aeroponics* (HPA)

Pada sistem HPA, larutan nutrisi disemprotkan ke akar tanaman dalam bentuk kabut berukuran  $45\text{--}55\mu\text{m}$

(Gonyer and Jones, 2016). Sistem ini lebih efektif dibandingkan LPA karena menggunakan tekanan tinggi sehingga dapat meningkatkan penyerapan nutrisi pada akar tanaman. Namun di lain sisi, sistem ini menggunakan peralatan yang lebih spesifik sehingga membutuhkan biaya yang lebih besar dan juga membutuhkan tenaga pengelola yang benar-benar memahami sistem ini.

➤ *Fogponics*

Sistem ini merupakan teknik terbaru pada sistem aeroponik dan banyak diminati. Sistem *Fogponics* menggunakan droplet dengan ukuran 5–30µm (Watson, 2021). Ukuran droplet yang kecil dapat meningkatkan penyerapan air dan nutrisi oleh akar tanaman dikarenakan tanaman dapat menyerap paling baik partikel yang berukuran antara 1 hingga 25µm. Dibandingkan dengan sistem yang lain, sistem *Fogponics* lebih sedikit menggunakan air dengan kemungkinan produksi yang tinggi.



**Gambar 9. 3** a) Model 3D sistem Fogponic, b) penampakan bagian dalam *enclosed base* (Uddin and Suliaman, 2021)

## **9. 4 Keuntungan dan Kelemahan Sistem Aeroponik**

Sistem aeroponik menarik perhatian para pelaku agroindustri karena teknik ini lebih ekonomis dibandingkan sistem konvensional oleh karena hemat pupuk dan air. Keuntungan sistem aeroponik dibandingkan sistem konvensional dapat dijelaskan sebagai berikut.

### **1) Efisiensi lahan**

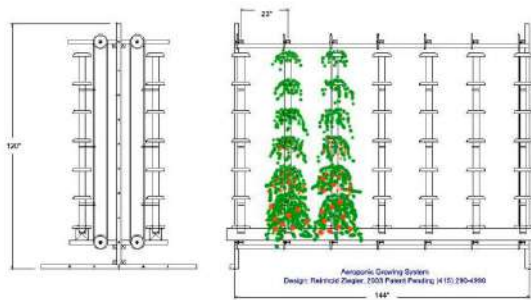
Sistem aeroponik tidak membutuhkan lahan yang luas dan kualitas tanah yang baik. Oleh karena tidak menggunakan tanah, maka sistem aeroponik dapat diterapkan pada daerah dengan kondisi lahan miskin unsur hara. Selain itu, telah dikembangkan sistem vertikultur aeroponik yang tidak membutuhkan lahan yang luas karena bentuknya yang disusun tegak/vertikal (gambar 9. 4).

### **2) Efisiensi air**

Nutrisi disalurkan melalui sirkuit yang tertutup dimana penggunaan air sesuai dengan jumlah yang diserap oleh tumbuhan sehingga tidak ada air yang terbuang. Misalnya untuk menghasilkan 1 kilogram tomat pada budidaya konvensional membutuhkan 200 hingga 400 liter air, pada sistem hidroponik 70 liter air, sedangkan pada aeroponik hanya 20 liter air (Ziegler, 2005). Sistem aeroponik sangat cocok diterapkan pada daerah dengan kandungan air sedikit atau daerah kering.

### **3) Efisiensi nutrisi**

Teknologi penyemprotan kabut meningkatkan efisiensi pemberian nutrisi kepada tanaman. Pada budidaya konvensional dibutuhkan pupuk dalam jumlah yang banyak karena diaplikasikan ke dalam tanah. Efisiensi penyerapan unsur hara juga tidak maksimal karena bergantung pada kondisi tanah serta lingkungan.



(a)



(b)

**Gambar 9. 4** a)Ilustrasi vertikutur aeroponik (Ziegler, 2005),  
b)budidaya dengan teknologi vertikutur aeroponic (Chidiac, 2020)

#### 4) Kemudahan pengontrolan iklim tumbuh

Pada budidaya konvensional di lahan, faktor iklim misalnya intensitas penyinaran yang kurang, suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah, dan sebagainya dapat mempengaruhi produksi. Oleh karena merupakan suatu sistem yang tertutup, pada aeroponik terdapat sistem pengaturan suhu, kelembaban dan intensitas penyinaran. Dengan demikian, lingkungan tumbuh dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan tanaman. Kondisi iklim yang cocok untuk aeroponik yaitu kelembaban 70% dan suhu 26°C sampai 30°C (Subandi dan Widodo, 2016).

5) Siklus produksi berkelanjutan

Pada sistem konvensional dikenal musim tanam dimana penanaman disesuaikan dengan kondisi lingkungan (cuaca) sehingga tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Namun, pada sistem aeroponik, siklus produksi dapat terus berlangsung tanpa dipengaruhi musim. Hal ini dikarenakan faktor lingkungan antara lain suhu, kelembaban udara dan intensitas penyinaran dapat diatur sesuai kebutuhan.

6) Kemudahan pengontrolan hama dan penyakit

Sistem aeroponik tidak menggunakan tanah dan merupakan suatu sistem yang tertutup sehingga serangan hama dan penyakit dapat diminimalisir dan mudah untuk dikendalikan.

Setiap sistem pasti memiliki kelemahan, demikian halnya dengan sistem aeroponik. Beberapa kelemahan sistem aeroponik antara lain dijabarkan sebagai berikut.

1) Ketergantungan terhadap sistem

Sama halnya dengan hidroponik, sistem aeroponik tersusun atas pompa bertekanan tinggi, sprinkler dan timer yang dikendalikan oleh sistem monitoring dan sensor. Apabila salah satu komponen rusak maka sistem akan terganggu dan tentunya memberikan efek pada pertumbuhan tanaman.

2) Sanitasi wadah tumbuh

Wadah tumbuh atau bak nutrisi merupakan tempat akar tanaman bertumbuh dan menyerap nutrisi. Wadah tersebut tidak boleh terkontaminasi oleh jamur dan bakteri karena akan menginfeksi akar tanaman. Oleh sebab itu, diperlukan disinfeksi secara berkala.

3) Biaya tinggi

Pada umumnya sistem aeroponik membutuhkan biaya yang tidak murah. Hal ini disebabkan karena membutuhkan perangkat pengontrolan dan komponen lainnya seperti pompa, nozel, sensor pH, sensor cahaya, sensor kelembaban, sensor suhu, sensor level air, timer dan sebagainya.

#### 4) Kemampuan mengoperasikan sistem

Oleh karena sistem aeroponik merupakan suatu sistem yang didasari oleh sistem monitoring maka diperlukan kemampuan untuk mengoperasikan sistem monitoring tersebut.

### 9. 5 Penutup

Teknologi aeroponik memiliki prospek yang sangat baik dalam pertanian modern. Pada negara-negara maju penggunaan sistem aeroponik telah diaplikasikan baik di *outdoor* pada lahan maupun *indoor* di dalam *greenhouse*. Bahkan sistem aeroponik telah digunakan pada skala industri untuk berbagai komoditi hortikultura. Sistem ini juga mulai diaplikasikan di negara-negara berkembang karena memiliki tingkat efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan pertanian konvensional. Pada masa yang akan datang, sistem aeroponik akan menunjang ketahanan pangan global karena dapat dimanfaatkan pada wilayah dengan kondisi iklim yang tidak memungkinkan bagi pertanian konvensional.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chidiac, J. C. 2020. Critical sistem Analysis: Aeroponics. <https://www.linkedin.com/pulse/critical-system-analysis-aeroponics-joseph-jc-chidiac-msc->.
- Desmarais, N. 2018. 7 steps for indoor High Pressure Aeroponics (HPA). <http://vertiponic.com/7-steps-indoor-hpa/>.
- Farran I, Mingo-Castel AM. 2006. Potato minituber production using aeroponics: effects of plant density and harvesting intervals. *Am J. of Potato Res.* 83: 47–53.
- Gonyer, D. and S. Jones. 2016. Modular automated aeroponic growth system. In: Google Patents.
- Lakhiar, I. A. , G. Jianmin, T. N. Syed, F. A. Chandio, M. H. Tunio, F. Ahmad, K. A. Solangi. 2020. Overview of the aeroponic agriculture–An emerging technology for global food security. *Int. J. Agric. & Biol. Eng.* 13 (1): 1-10.
- Lakhiar, I. A. , G. Jianmin, T. N. Syed, F. A. Chandio, N. A. Buttar, W. A. Qureshi. 2018a. Modern plant cultivation technologies in agriculture under controlled environment: a review on aeroponic. *J. Plant Intercations.* 13 (1): 338-352.
- Lakhiar, I. A. , G. Jianmin, T. N. Syed, F. A. Chandio, N. A. Buttar, W. A. Qureshi. 2018b. Monitoring and control systems in agriculture using intelligent sensor techniques: A review of the aeroponic system. *J. Sensors.* <https://doi.org/10.1155/2018/8672769>.
- Stoner RJ. 1983. Aeroponics versus bed and hydroponic propagation. *Florists Review.* 173 (4477): 1–2.
- Subandi, A. dan M. Widodo. 2016. Rancang bangun sistem aeroponic secara otomatis berbasis mikrokontroler. *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri.* B116-B121.
- Wainwright, R. E. , W. M. Bissonnette, I. R. J. Stoner. 2004. Low pressure aeroponic growing apparatus. In: Google Patents.
- Watson, M. C. 2018. Fogponic plant growth system. In: Google Patents.
- Ziegler, R. 2005. The vertical aeroponic growing system.



## BIODATA PENULIS



**Ali Zainal Abidin Alaydrus, S. TP, MP**

Dosen Program Studi Agroekoteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman

Penulis lahir di Sumenep tanggal 11 Agustus 1988. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman dan dosen luar biasa di Prodi Agroteknologi Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda. Mata kuliah yang diampu selama mengajar antara lain Teknologi Budidaya Tanaman Tanpa Tanah, Prinsip Pertanian Perkotaan, Biologi Pertanian, Mekanisasi Pertanian, Tanaman Bioenergi dan Biodiesel, Kewirausahaan dll. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 Jurusan Keteknikan Pertanian, Universitas Brawijaya dan melanjutkan S2 di Jurusan Magister Pertanian Tropika Basah Universitas Mulawarman. Memiliki pengalaman kerja di Hesandra Indonesia, Telkom PDC, LPK Cahaya Tepian dan LKP Cahaya Mutiara Ilmu. Penulis pernah menjabat di organisasi BPD Asosiasi Eksportir dan Produsen Handicraft (ASEPHI) Kalimantan Timur sebagai Sekretaris dan pernah aktif di berbagai organisasi lainnya seperti IKA Universitas Brawijaya Kaltim, DPC Rabithah Alawiyah Samarinda, DPW Rabithah Alawiyah Kaltim-tara, Forum Taman Bacaan Masyarakat (FTBM) Samarinda dan FTBM Kaltim & organisasi lainnya.

## **BIODATA PENULIS**



**Veronica Leonora Tuhumena, SP., M. Si.**

Dosen Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan  
Fakultas Pertanian Universitas Papua

Penulis lahir di Padang tanggal 01 Januari 1979. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan Fakultas Pertanian, Universitas Papua. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Budidaya Pertanian dan melanjutkan S2 pada Program Studi Ilmu Tanaman. Penulis menekuni bidang menulis sejak tahun 2022. Penulis memulai karirnya sebagai dosen tetap yayasan di Universitas Victory Sorong (2010-2012), Dosen tidak tetap di Universitas Muhammadiyah Sorong (2011-2012) dan menjadi Dosen program studi Budidaya Tanaman Perkebunan, Fakultas Pertanian Universitas Papua Manokwari (2012-sekarang).

Bidang kajian yang menjadi tanggungjawab penulis sebagai dosen adalah Bioteknologi, Budidaya Tanaman Perkebunan, Budidaya Tanaman Rempah dan Pemanis, Botani dan Taksonomi Tumbuhan, Kultur Jaringan Tanaman, Zat Pengatur Tumbuh dan Teknik Perbanyakan Tanaman.

Penulis telah mengambil bagian dalam penulisan book chapter pada beberapa judul buku antara lain Ekologi Pertanian, Pengantar Ilmu Pertanian dan Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Ubi-ubian.

## BIODATA PENULIS



**Aman Nurrahman Kahfi, S. T. P. , M. Sc.**

Widyaiswara Balai Besar Pelatihan Pertanian Binuang  
Kementerian Pertanian

Penulis menyelesaikan pendidikan S1 dan S2 pada Jurusan Teknik Pertanian Universitas Gadjah Mada. Gelar sarjana didapatkan tahun 2012, sedang gelar magisternya didapatkan tahun 2017 dengan predikat cumlaude. Sejak umur 29 tahun pada 2018, penulis berkarier sebagai widyaiswara teknis di Balai Besar Pelatihan Pertanian Binuang, salah satu Unit Pelaksana Teknis pelatihan pertanian Kementerian Pertanian yang berlokasi di Kalimantan Selatan. Sebagai widyaiswara, penulis berpengalaman memberikan pelatihan-pelatihan baik di kelas maupun luar kelas bersama aparatur pertanian dan insan pertanian lainnya. Penulis juga aktif menjadi mentor magang baik siswa maupun mahasiswa yang belajar di lahan praktik BBPP Binuang. Bidang spesialisasi yang ditekuni antara lain pengelolaan lahan rawa, konservasi lahan dan air, agroklimatologi, irigasi dan hidroponik.

## **BIODATA PENULIS**



**Ir. Eliyani, M. Si**

Dosen Program Studi Agroekoteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman

Penulis lahir di Banjarmasin tanggal 12 Maret 1963. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman dan melanjutkan S2 pada Program Studi Agronomi (Fisiologi Tanaman) di Institut Pertanian Bogor.

## **BIODATA PENULIS**



**Arum Asriyanti Suhastyo, S. P. , M. Si**  
Dosen Program Studi D III Agroindustri  
Politeknik Banjarnegara

Penulis lahir di Banjarnegara tanggal 10 Maret 1980. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Ilmu Tanah UNS dan melanjutkan S2 pada Ilmu Tanah IPB. Penulis merupakan dosen tetap di Program Studi D III Agroindustri Politeknik Banjarnegara. Mengampu mata kuliah Teknologi Produksi Pupuk, Hidroponik, Teknologi Budidaya Tanaman Pangan dan Pertanian Berkelanjutan.

## BIODATA PENULIS



**Aulia Rahmawati, M. P., C. Ed**

Dosen Program Studi Agroteknologi

Fakultas Pertanian dan Peternakan

Universitas Ma'arif Nahdlatul Ulama Kebumen

Penulis lahir di Kota Surakarta, Provinsi Jawa Tengah tanggal 01 Agustus 1996. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Ma'arif Nahdlatul Ulama Kebumen. Selain itu, penulis juga memiliki jabatan fungsional Asisten Ahli. Penulis merupakan editor in chief di 3 jurnal nasional, dan reviewer jurnal nasional. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Agroteknologi lulus tahun 2017 dan melanjutkan S2 pada Program Studi Agronomi lulus tahun 2020 di Universitas Sebelas Maret Surakarta. Saat ini penulis sedang melanjutkan studi S3 Ilmu Pertanian di Universitas Sebelas Maret Surakarta. Konsentrasi bidang penulis yaitu pemuliaan tanaman atau budidaya tanaman pangan khususnya tanaman pangan.

Penulis menekuni bidang menulis oleh karena itu penulis saat ini menjadi editor buku bersertifikat dengan gelar di belakang nama yaitu C. Ed. Beberapa karya yang sudah diterbitkan oleh penulis baru berupa artikel ilmiah, baik itu penelitian ilmiah maupun pengabdian masyarakat. Buku pertama yang ditulis oleh penulis berjudul "Agrotechnopreneurship", buku kedua penulis berjudul "Ilmu Gulma", buku ketiga penulis berjudul "Fisiologi Tanaman", dan ini merupakan

buku keempat yang penulis susun. Jika ada yang ingin didiskusikan terkait isi pada bab ini silahkan menghubungi penulis di emailawliarahmawati@gmail. com atau menghubungi di WA 083865705410.

## **BIODATA PENULIS**



**Amin Mbusango, S. P., M. P.**

Dosen Program Studi Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan  
Fakultas Pertanian Universitas Papua

Penulis lahir di Pulau Makasar tanggal 7 Agustus 1991. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian Universitas Papua. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Agroteknologi Universitas Halu Uleo dan melanjutkan S2 pada Jurusan Ilmu Tanah Universitas Padjadjaran.

## **BIODATA PENULIS**



**Indah Sriwahyuni, B. Sc. , M. P.**

Dosen Program Studi Agroekoteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman

Penulis lahir di Samarinda tanggal 14 Juni 1993. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknologi Pangan Universiti Putra Malaysia dan selanjutnya menyelesaikan studi S2 pada Jurusan Agronomi Magister Pertanian Tropika Basah Universitas Mulawarman. Penulis pernah mengajar sebagai dosen tetap program studi Teknologi Industri Pertanian di Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Timur Program Studi Teknologi Industri Pertanian pada 2019-2021.

## **BIODATA PENULIS**



**Inna M. Romainum, Ph. D.**

Dosen tetap di Fakultas Pertanian Universitas Papua

Lahir di Tanah Merah 24 September 1987 dari ayah bernama Willem Romainum dan Ibu bernama Louisye Tatilu. Telah menyelesaikan studi strata satu pada Program Studi Bioproductive Science, Faculty of Agriculture, Utsunomiya University di Jepang (2007-2011). Lulus strata dua pada Program Studi yang sama (2012-2014) dan melanjutkan ke program strata tiga pada Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology di Jepang (2013-2016). Karir dimulai sebagai dosen tetap di Fakultas Pertanian Universitas Papua (2016-sekarang). Bidang kajian yang menjadi tanggungjawab penulis di Universitas Papua ialah tanaman hortikultura dan tanaman perkebunan. Penulis telah menerbitkan buku dengan judul Pigmen Pada Tumbuhan dan menjadi penulis pada buku Teknologi Perlindungan Hama dan Penyakit Tanaman Umbi-Umbian Lokal, Pembangunan Pertanian Berkelanjutan di Papua, Bioteknologi Pertanian, Ilmu Gulma dan Sistematika Tumbuhan. Silahkan menghubungi penulis di [innaromainum@gmail.com](mailto:innaromainum@gmail.com).

