

# **BERTANAM** **SELADA HIDROPONIK** KONSEP DAN APLIKASI



BERTANAM  
**SELADA HIDROPONIK**  
KONSEP DAN APLIKASI

Budy Frasetya Taufik Qurrohman

**Pusat Penelitian dan Penerbitan  
UIN SGD Bandung**

# **BERTANAM SELADA HIDROPONIK KONSEP DAN APLIKASI**

**Penulis:**

Budy Frasetya Taufik Qurrohman

**ISBN: 978-623-7633-08-2**

**Penyunting:**

Budy Frasetya T. Qurrohman

**Desain Sampul dan Tata Letak:**

Budy Frasetya T. Qurrohman

**Penerbit:**

**Pusat Penelitian dan Penerbitan UIN SGD Bandung**

Jl. H.A. Nasution No. 105 Bandung

Tlp. (022) 7800525, Fax (022) 7800525

<http://lp2m.uinsgd.ac.id>

## RINGKASAN

Perkembangan budidaya hidroponik di Indonesia sangat pesat hal ini ditandai dengan banyaknya sentra-sentra produksi hidroponik yang dikelola pada skala rumah tangga maupun skala komersil. Perkembangan ini tentu harus diimbangi dengan penelitian-penelitian hidroponik agar kualitas tanaman yang dihasilkan semakin tinggi dan biaya produksi dapat ditekan seefisien mungkin. Salah satu langkah dalam efisiensi dalam hidroponik adalah memilih media yang tepat, memilih instalasi yang sesuai dan pemberian nutrisi.

Buku ini memberikan panduan kepada pembaca baik dari kalangan pehobi hidroponik sampai kalangan akademisi agar dapat menghasilkan tanaman selada yang berkualitas. Budidaya hidroponik indoor maupun outdoor dibahas secara umum untuk memberikan landasan kepada pembaca dalam membangun *plant factory* di Indonesia.

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan buku berjudul Bertanam Selada Hidroponik Konsep dan Aplikasi. Shalawat dan salam senantiasa dicurahkan limpahkan ke pada Nabi Muhammad SAW, para sahabat tabiin hingga umatnya sampai akhir zaman.

Saya ucapkan terima kasih kepada Rektor UIN Sunan Gunung Djati dan ketua LP2M UIN Sunan Gunung Djati yang telah memberikan bantuan penelitian tahun 2019. Buku yang disusun ini merupakan hasil kompilasi dari *roadmap* penelitian hidroponik yang telah dilakukan penulis bersama-sama mahasiswa dan dosen yang ada di Jurusan Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Saya ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulisan buku ini. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya  
*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Bandung, November 2019

ttd.

Budy Frasetya T. Qurrohman

## DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II AIR DAN NUTRISI TANAMAN.....	2
2.1 Kualitas Air .....	2
2.2 Nutrisi Hidroponik .....	4
2.3 Meramu dan manajemen nutrisi hidroponik .....	6
2.4 Hidroponik Organik (Hidroganik).....	8
BAB III MEDIA TANAM DAN SISTEM HIDROPONIK .....	10
3.1 Jenis media tanam .....	10
3.2 Memilih media tanam.....	11
3.3 Jenis Sistem Hidroponik .....	12
3.4 Memilih Sistem Hidroponik .....	18
BAB IV HIDROPONIK <i>INDOOR</i> DAN <i>OUTDOOR</i> .....	21
4.1 Keunggulan dan kelemahan hidroponik indoor dan outdoor	21
4.2 Konsep <i>plant factory</i> dalam hidroponik indoor .....	23
4.3 Lampu Pertumbuhan ( <i>Growth Light</i> ).....	24
BAB V BERTANAM SELADA HIDROPONIK .....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kandungan kimia yang umum ditemukan pada beberapa sumber air untuk hidroponik .....	3
Tabel 2 Formulasi nutrisi hidroponik (AB Mix) khusus sayuran daun	30

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Sistem hidroponik irigasi tetes tidak bersirkulasi pada tanaman cabai.....	13
Gambar 2	Sistem hidroponik irigasi tetes bersirkulasi <i>Dutch Bucket</i> .....	14
Gambar 3	Sistem hidroponik pasang surut dengan substrat <i>Lightweight expanded clay aggregate (LECA)</i> .....	15
Gambar 4	Sistem hidroponik NFT .....	15
Gambar 5	Sistem hidroponik DFT .....	16
Gambar 6	Sistem Hidroponik Rakit Apung .....	16
Gambar 7	Sistem hidroponik Aeroponik .....	17
Gambar 8	Sistem hidroponik sumbu .....	17
Gambar 9	Sistem pasang surut pada kultur air .....	18
Gambar 10	Sistem NFT dapat dipasang secara vertikal .....	19
Gambar 11	Sistem NFT selada dipasang secara horisontal.....	19
Gambar 12	Sistem hidroponik rakit apung sederhana dengan penambahan aerator .....	20
Gambar 13	Alat ukur intensitas cahaya.....	25
Gambar 14	Jenis-jenis lampu penerangan.....	27
Gambar 15	Contoh benih yang langsung disemai pada media rockwool .....	29
Gambar 16	Penyemaian benih selada. A. Penyemaian pada tray semai. B. Bibit yang sudah dipindah ke media rockwool.....	30
Gambar 17	Bibit telah muncul daun ke-3 dan siap dipindah ke instalasi hidroponik.....	32
Gambar 18	Pindah tanam bibit selada pada instalasi rakit apung sederhana .....	33
Gambar 19	Pertumbuhan tanaman selada pada 7 HST, 21 HST dan 35 HST .....	34

## BAB I PENDAHULUAN

Tanaman selada merupakan komoditas pertanian yang umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar sehingga kehegienenisan tanaman selada dari residu pestisida dan mikroorganisme yang berbahaya bagi kesehatan manusia merupakan prioritas utama. Pemanfaatan teknologi hidroponik untuk produksi tanaman selada merupakan solusi untuk menghasilkan komoditas yang bebas residu pestisida, bebas mikroorganisme berbahaya dan kualitas produk yang dihasilkan lebih seragam.

Pedoman budidaya tanaman selada hidroponik mengacu pada budidaya tanaman sayuran daun lainnya. Namun tanaman selada memiliki karakteristik dapat mengakumulasi nitrat pada biomassa tanaman sehingga akumulasi nitrat berlebihan dapat mengganggu kesehatan (Egilla & Ikem, 2010). Budidaya tanaman selada secara hidroponik apabila pemberian nutrisi tidak dikontrol dapat meningkatkan akumulasi nitrat. Inefisiensi pemberian unsur hara pada tanaman selada hidroponik dapat menurunkan hasil panen dan keuntungan yang diperoleh (Frasetya *et al.*, 2018; Tomasi *et al.*, 2014).

Perkembangan pesat penelitian-penelitian yang mengkaji sistem hidroponik, formulasi nutrisi, biofortifikasi, kandungan vitamin, dan mineral tanaman selada hidroponik digunakan sebagai dasar untuk membuat acuan budidaya selada hidroponik aman dikonsumsi, produktivitas tinggi dan menguntungkan. Buku ini disusun sebagai acuan bagi mahasiswa, petani dan masyarakat umum dalam budidaya tanaman selada menggunakan sistem hidroponik.

## BAB II AIR DAN NUTRISI TANAMAN

### 2.1 Kualitas Air

Kebutuhan air pada sistem hidroponik lebih sedikit dibandingkan dengan kebutuhan air untuk irigasi pada sistem konvensional di lahan. Namun ketersediaan air dan kualitas air untuk sistem hidroponik menjadi pertimbangan khusus dalam menentukan lokasi budidaya (Mason, 2014). Pada prinsipnya sumber air seperti air tanah, air sungai dan air hujan dapat digunakan sebagai sumber air untuk hidroponik. Kandungan mineral yang terkandung pada setiap sumber air (Tabel 1) yang digunakan sebagai pelarut larutan nutrisi dapat mengakibatkan tidak seimbangnya nutrisi hidroponik yang telah diformulasikan.

Sumber air yang akan digunakan pada sistem hidroponik sebaiknya dikirim ke laboratorium terlebih dahulu untuk dianalisis kandungan mineralnya. Selain kandungan mineral kandungan mikroorganisme yang ada di dalam air perlu dianalisis untuk memastikan sumber air yang digunakan terbebas dari mikroba yang berbahaya terhadap kesehatan tanaman dan manusia. Hasil analisis kimia sumber air untuk hidroponik digunakan sebagai dasar untuk menyesuaikan (*adjusted*) komposisi nutrisi hidroponik yang telah dibuat.

Tabel 1 Kandungan kimia yang umum ditemukan pada beberapa sumber air untuk hidroponik

Parameter	Satuan	Tingkat bahaya		
		Aman	Rendah- sedang	bahaya
Electrical Conductivity (EC)	$ds\ m^{-1}$	0-0,75	0,75-2,25	>2,25
Bicarbonate ( $HCO_3^-$ )	$mol\ m^{-3}$ (ppm)	0-2 (0-120)	2-6 (120-360)	>6 (>360)
Nitrat ( $NO_3^-$ )	$mol\ m^{-3}$	<0,5	0,5-2	>2
Amonium ( $NH_4^+$ )	$mol\ m^{-3}$	0	0,1-1	>1
Posfor (P)	$mol\ m^{-3}$	<0,3	0,3-1	>1
Kalium (K)	$mol\ m^{-3}$	<0,5	0,5-2,5	>2,5
Kalsium (Ca)	$mol\ m^{-3}$	<1,5	1,5-5	>5
Magnesium (Mg)	$mol\ m^{-3}$	<0,7	0,75-2	>2
Natrium (Na)	$mol\ m^{-3}$	<3	3-10	>10
Klor (Cl)	$mol\ m^{-3}$	<3	2-4	>4
Sulfat ( $SO_4^{2-}$ )	$mol\ m^{-3}$	<2	2-4	>4
Besi (Fe)	$mmol\ m^{-3}$	-	-	>90
Boron (B)	$mmol\ m^{-3}$	30	30-100	>100
Tembaga (Cu)	$mmol\ m^{-3}$	-	-	>15
Seng (Zn)	$mmol\ m^{-3}$	-	-	>30
Mangan (Mn)	$mmol\ m^{-3}$	-	-	>10

Sumber: Kreij *et al.* (1999)

Beberapa kandungan unsur hara yang terkandung pada sumber air terutama unsur mikro dapat membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman namun sebaliknya apabila melebihi batas toleransi bersifat toksik bagi tanaman sehingga menghambat

pertumbuhan tanaman. Batas toleransi tanaman terhadap kelebihan dan kekurangan unsur hara makro-mikro berbeda satu sama lainnya tergantung fase pertumbuhan, jenis tanaman dan kondisi lingkungannya.

## **2.2 Nutrisi Hidroponik**

Nutrisi hidroponik merupakan unsur hara yang diberikan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Pada sistem hidroponik seluruh kebutuhan hara hanya diperoleh dari nutrisi yang diberikan sehingga pemberian unsur hara yang tepat jumlah dan komposisinya dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Kebutuhan unsur hara tanaman dibagi kedalam dua kelompok yaitu unsur hara makro unsur C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S dan unsur hara mikro Cu, Mn, Fe, Zn, B, Mo dan Cl. Unsur C, H, O diperoleh dari air dan udara sehingga dalam pembuatan nutrisi hidroponik tidak diperhitungkan. Unsur hara yang diperhitungkan dalam pembuatan atau formulasi nutrisi hidroponik umumnya hanya 13 unsur. Unsur-unsur hara fungsional seperti silika (Si) ditambahkan pada larutan nutrisi hidroponik untuk tanaman tertentu contohnya tanaman padi (Qurrohman, 2017).

Nutrisi hidroponik atau dikenal dengan istilah AB Mix merupakan senyawa kimia yang telah diformulasi berdasarkan persentase masing-masing unsur yang ditemukan pada biomassa tanaman. Beberapa formulator nutrisi hidroponik menggunakan rasio antara unsur makro dengan N total. Istilah N total digunakan karena dalam nutrisi hidroponik sumber N yang diberikan pada tanaman berasal dari ion nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) dan amonium ( $\text{NH}_4^+$ ). Menurut Wang et al. (2009) rasio nitrat:amonium yang terbaik meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah 75:25. Rasio nitrat-amonium bervariasi antara satu

tanaman dengan tanaman lainnya namun umumnya amonium tidak melebihi 25% dari N total. Menurut Hochmuth et al. (2018) masing-masing unsur hara memiliki peranan spesifik terhadap pertumbuhan tanaman.

#### 1. Nitrogen (N)

Unsur N merupakan pembentuk sebagian besar tubuh tanaman termasuk di dalamnya klorofil, asam amino, protein dan asam nukleat.

#### 2. Posfor (P)

Unsur P berperan dalam transfer energi, asam nukleat, dan genetik pada sel tanaman.

#### 3. Kalium (K)

Unsur K berperan penting sebagai aktivator pada sebagian besar reaksi enzimatik. Berperan pada sel daun sel yaitu sel penjaga (guard cell) disekitar stomata. Tekanan turgor pada daun sebagian besar dipengaruhi pergerakan K pada sel penjaga.

#### 4. Sulfur (S)

Unsur S merupakan komponen asam amino seperti metionin. Sulfur terkandung pada sulfhidril beberapa enzim.

#### 5. Kalsium (Ca)

Unsur Ca merupakan komponen kalsium pektat penyusun dinding sel. Ca merupakan ko-faktor reaksi enzimatik tertentu.

#### 6. Magnesium (Mg)

Unsur Mg berperan penting pada sel tanaman. Beberapa reaksi enzimatik memerlukan Mg sebagai ko faktor

#### 7. Besi (Fe)

Unsur Fe digunakan tanaman dalam reaksi biokimia yang membentuk klorofil dan merupakan bagian dari enzim yang

bertanggung jawab terhadap reduksi nitrat menjadi amonia. Enzim katalase dan peroksidase juga memerlukan Fe.

#### 8. Boron (B)

Unsur B pada tanaman belum diketahui secara pasti. Boron berperan dalam perkembangan jaringan meristem tanaman seperti ujung akar.

#### 9. Mangan (Mn)

Unsur Mn berperan pada beberapa reaksi enzimatik yang melibatkan senyawa energi adenosine triphosphate (ATP).

#### 10. Tembaga (Cu)

Unsur Cu merupakan penyusun protein plastocianin, terlibat dalam transpor elektron dalam kloroplas, dan tembaga adalah bagian dari beberapa enzim yang disebut oksidase

#### 11. Seng (Zn)

Unsur Zn terlibat dalam aktivasi beberapa enzim di tanaman dan diperlukan untuk sintesis asam indol asetat (indoleacetic acid), pengatur pertumbuhan tanaman.

#### 12. Molybdenum (Mo)

Unsur Mo merupakan penyusun dua enzim yang terlibat dalam metabolisme N. Yaitu nitrat reduktase dan enzim yang terlibat dalam reduksi N-nitrat menjadi N-amonium.

#### 13. Klor (Cl)

Unsur Cl berperan dalam fotosintesis dan turgor sel.

### **2.3 Meramu dan manajemen nutrisi hidroponik**

Meramu pupuk hidroponik atau formulasi nutrisi hidroponik (formulasi AB mix) merupakan tahapan untuk memperhitungkan komposisi masing-masing bahan yang digunakan untuk membuat pupuk AB mix agar kebutuhan 13 unsur hara tanaman dapat

terpenuhi dan sesuai dengan kebutuhan tanaman terhadap masing-masing unsur. Unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman dipasaran tidak tersedia dalam bentuk unsur namun tersedia dalam bentuk senyawa. Persentase masing-masing unsur pada setiap senyawa akan berbeda. Pemahaman tentang formulasi hidroponik menjadi modal dasar untuk memproduksi tanaman hidroponik berkualitas dengan meminimalisir biaya pembelian AB mix.

Hasil penelitian Siregar *et al.* (2015) menunjukkan bahwa aplikasi nutrisi AB mix pada konsentrasi yang sama namun komposisi hara berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman selada. Hasil penelitian Siregar *et al.* (2015) mengkonfirmasi bahwa komposisi hara AB mix merupakan tahapan pertama dalam manajemen pemberian unsur hara tanaman secara hidroponik agar diperoleh tanaman yang berkualitas dan panen lebih banyak (Qurrohman, 2017). Pengaturan nilai EC atau kepekatan larutan nutrisi AB mix yang diberikan ke pada tanaman akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman apabila komposisi hara yang diberikan telah seimbang. Menurut Frasetya *et al.* (2018) pengaturan nilai EC pada setiap fase pertumbuhan dapat meningkatkan pertumbuhan dan lebih efisien dalam penggunaan pupuk AB mix. Aplikasi EC 1,7 mS cm<sup>-1</sup> pada 14 hari pertama setelah pindah tanam dan EC 2,4 mS cm<sup>-1</sup> pada hari ke-15 sampai panen dapat meningkatkan panen 33% lebih tinggi dibandingkan dengan menaikkan nilai EC lebih tinggi dari 1,7 mS cm<sup>-1</sup> dan 2,4 mS cm<sup>-1</sup> pada fase vegetatif ke-1 (1-14 hari setelah pindah tanam ke instalasi) dan vegetatif ke-2 (15-40 hari setelah pindah tanam).

## 2.4 Hidroponik Organik (Hidroganik)

Perkembangan teknologi hidroponik tidak terlepas dari perkembangan hasil penelitian dari dalam maupun luar negeri. Teknologi hidroponik bagi sebagian orang dianggap “berbahaya” bagi kesehatan karena menggunakan bahan-bahan kimia sebagai nutrisinya. Pada prinsipnya hidroponik itu aman bagi kesehatan manusia apabila mematuhi manajemen pemberian unsur hara dan menggunakan AB mix yang diformulasikan secara proporsional. Bahan organik yang digunakan pada pertanian konvensional di lahan, unsur hara yang dihasilkan bahan organik tidak dapat langsung digunakan tanaman akan tetapi harus melalui proses dekomposisi atau mineralisasi. Unsur hara yang berasal dari bahan organik yang telah terdekomposisi dapat diserap tanaman dalam bentuk ion-ion.

Bahan organik sebagai unsur hara tanaman hidroponik dapat digunakan namun tetap mempertimbangkan bahwa 13 unsur hara tanaman harus terpenuhi. Beberapa kelemahan bahan organik adalah sifatnya yang *slow release* sedangkan pertumbuhan tanaman sayuran yang dibudidayakan secara hidroponik memiliki pertumbuhan sangat cepat pada 1-2 minggu pertama setelah tanam, sehingga keterlambatan penyediaan unsur hara pada fase tersebut dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu dan menunjukkan gejala kekurangan unsur hara atau bahkan tanaman mengalami gejala stunting (pertumbuhan terhambat) sehingga tanaman menjadi kerdil. Sistem hidroponik organik pada prinsipnya akan berhasil apabila dapat menyediakan unsur hara sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Sistem hidroponik organik yang populer adalah akuaponik. Menurut Pinho *et al.* (2017) sistem akuaponik mengintegrasikan

antara budidaya ikan dan budidaya tanaman. Unsur hara yang diberikan pada tanaman berasal dari feses ikan dan sisa pakan yang tertinggal di kolam. Feses ikan dan sisas pakan yang tertinggal di kolam dapat dimanfaatkan tanaman apabila telah mengalami proses dekomposisi maupun fermentasi.

## **BAB III MEDIA TANAM DAN SISTEM HIDROPONIK**

Media tanam pada sistem hidroponik fungsi utamanya adalah untuk menopang tanaman agar tetap tegak sehingga sinar matahari maupun sinar buatan (lampu pertumbuhan) dapat dimanfaatkan tanaman secara maksimal. Pemilihan jenis media tanam harus menyesuaikan dengan sistem hidroponik yang akan digunakan. Jenis media tanam tertentu dapat digunakan untuk beberapa jenis sistem hidroponik (NFT, DFT, aeroponik, rakit apung, sistem sumbu, irigasi tetes) contohnya rockwool sedangkan sekam bakar hanya sesuai digunakan pada sistem hidroponik irigasi tetes.

### **3.1 Jenis media tanam**

Media tanam yang digunakan untuk budidaya hidroponik dibagi menjadi dua yaitu media tanam organik dan media tanam anorganik. Media tanam organik adalah media tanam yang berasal dari bahan-bahan organik baik yang telah melalui proses tertentu maupun digunakan secara langsung.

- A. Media tanam organik: sekam bakar, cocopeat, kompos daun bambu dan kompos jerami.
- B. Media tanam anorganik berasal dari bahan-bahan anorganik seperti busa, rockwool, perlite, zeolit dan bahan-bahan lainnya yang dapat menopang pertumbuhan tanaman dan tidak mengandung zat berbahaya yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

Menurut Aini & Azizah (2018) dan Roberto (2003) media tanam harus memenuhi beberapa karakteristik berikut:

1. Memiliki kapasitas menyimpan air (*water holding capacity*)
2. Memiliki aerasi dan drainase yang baik

3. Media bebas dari bahan berbahaya atau beracun
4. Media harus mendukung pertumbuhan tanaman
5. Media bebas dari penyakit
6. Media bebas dari salinitas
7. Media bebas dari benih gulma
8. Media memiliki karakteristik proses dekomposisi lambat
9. Media tidak bereaksi (bersifat *inert*) dengan unsur hara atau AB mix
10. Media murah harganya dan mudah didapat
11. Media memiliki kemampuan sebagai penyangga pH (*buffer* pH)
12. Media dapat digunakan secara berulang dan dapat terdekomposisi apabila dibuang

Media tanam dapat digunakan secara tunggal maupun komposit dengan mencampurkan beberapa bahan media dengan perbandingan secara proporsional. Sebagai contoh sekam bakar dicampur dengan cocopeat akan menghasilkan komposisi media yang memiliki kapasitas menyimpan air lebih tinggi dibandingkan media sekam bakar 100% namun tetap memiliki porositas lebih baik dibandingkan dengan 100% cocopeat (Indrawati *et al.*, 2012).

### **3.2 Memilih media tanam**

Media tanam yang ideal untuk tanaman hidroponik adalah media tanam yang memenuhi 12 kriteria pada sub bab 3.1. Namun secara praktis kemudahan, ketersediaan dan harga menjadi pertimbangan utama dalam memilih jenis bahan. Penggunaan media tanam organik sekam bakar dan media tanam anorganik *rockwool* merupakan jenis media yang umum digunakan dalam hidroponik. Sekam bakar memiliki keuntungan lebih steril dikarenakan telah melalui proses

pirolisis dan tersedia dalam jumlah banyak dan mudah didapat. Kelemahan sekam bakar sebagai media hidroponik adalah memiliki porositas yang tinggi namun dapat diimbangi dengan pemberian air irigasi secara berkala dengan frekuensi irigasi lebih sering. Media tanam anorganik rockwool memiliki keunggulan steril, praktis dan dapat digunakan pada beberapa sistem hidroponik namun kekurangannya harganya relatif mahal, sulit didapat terutama di pedesaan dan rockwool yang telah digunakan tidak mudah terdekomposisi sehingga dalam jumlah besar dapat menimbulkan masalah lingkungan.

Pemilihan media tanam untuk tanaman selada yang umum digunakan adalah rockwool. Penggunaan rockwool pada tanaman selada memiliki keuntungan pada saat budidaya dan saat pengemasan. Media tanam rockwool merupakan media tanam yang bersal dari batuan basaltik yang dipanaskan dan dibuat serabut sehingga media tanam ini mengandung unsur silika (Si). Unsur silika pada tanaman selada dapat meningkatkan serapan hara dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman biotik dan abiotik (Olle, 2017). Selain itu pada saat pasca panen rockwool yang ada di akar dapat menyimpan air sehingga dapat meningkatkan kesegaran tanaman pada saat pengiriman maupun pada saat di pajang di toko-toko swalayan.

### **3.3 Jenis Sistem Hidroponik**

Sistem hidroponik dapat dibagi menjadi dua bagian utama yaitu sistem hidroponik substrat dan tanpa substrat atau kultur air (*water culture*). Sistem hidroponik substrat menggunakan substrat atau media yang berfungsi sebagai pengganti tanah. Pada sistem

hidroponik tanpa substrat atau kultur air akar tanaman langsung bersentuhan dengan larutan nutrisi.

### I. Sistem Hidroponik Substrat

Sistem hidroponik substrat umumnya menggunakan dua sistem hidroponik yaitu irigasi tetes dan pasang surut. Sistem pasang surut pada beberapa pustaka dikelompokkan pada sistem hidroponik kultur air. Secara teknis sistem pasang surut dapat diterapkan pada sistem substrat maupun kultur air.

#### 1. Sistem Irigasi tetes (*drip irrigation*)

Hidroponik sistem irigasi tetes merupakan sistem hidroponik yang mengadopsi sistem fertigasi (*fertilizer and irrigation*) yang umumnya digunakan untuk budidaya konvensional di lahan. Sistem irigasi tetes ini dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu sistem irigasi tetes bersirkulasi maupun tanpa sirkulasi. Sistem irigasi tetes bersirkulasi contohnya sistem dutch bucket



Sumber: <http://farmhidroponik.blogspot.com/2016/05/>

Gambar 1 Sistem hidroponik irigasi tetes tidak bersirkulasi pada tanaman cabai

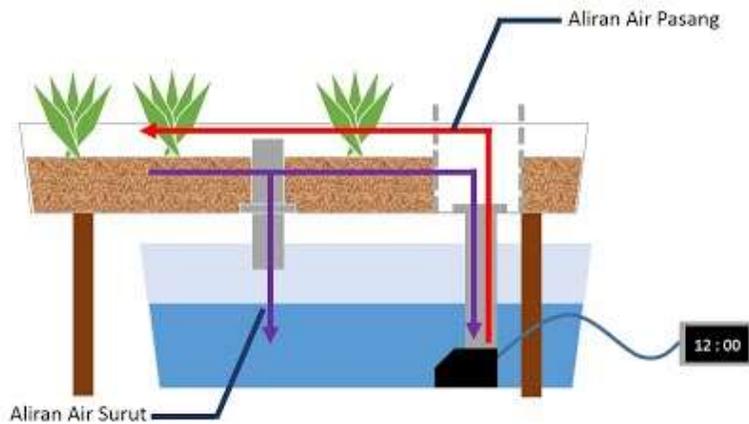


Sumber: <https://www.olx.co.id/item/hidroponik-dutch-bucket-iid-519569446>

Gambar 2 Sistem hidroponik irigasi tetes bersirkulasi *Dutch Bucket*

## 2. Sistem Pasang surut (*ebb flow*)

Sistem hidroponik pasang surut dapat diaplikasikan pada sistem kultur air maupun substrat. Substrat yang dapat digunakan diantaranya LECA, hidrogel, sekam bakar, zeolit atau bahan-bahan lainnya yang dapat menahan air dikarenakan pada sistem ini ada fase tergenang dan fase surut yang berulang dengan interval waktu dapat disesuaikan dengan umur tanaman dan jenis substrat yang digunakan.



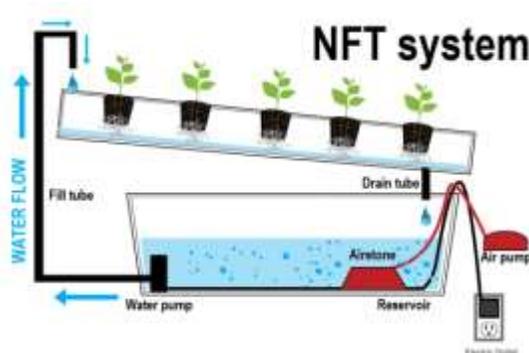
Sumber: <https://sites.google.com/site/berkebun160/>

Gambar 3 Sistem hidroponik pasang surut dengan substrat *Lightweight expanded clay aggregate* (LECA)

## II. Sistem Hidroponik Kultur air

### 1. Sistem *Nutrient Film Technique* (NFT)

Nutrient Film Technique (NFT) sistem ini akar tanaman terendam oleh aliran nutrisi yang dangkal dan disirkulasi secara terus menerus. Teknik ini diperkenalkan oleh Allen Cooper tahun 1976.

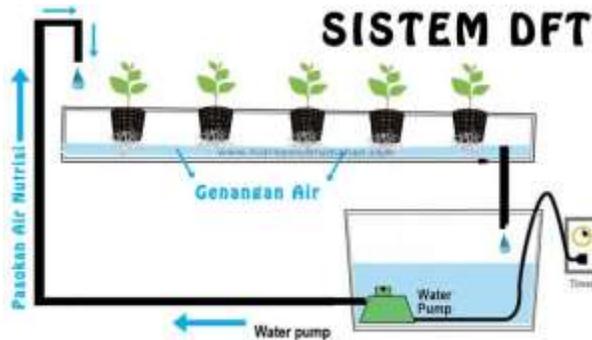


Sumber: <https://klinikhidroponik.com/>

Gambar 4 Sistem hidroponik NFT

## 2. Sistem *Deep Flow Technique* (DFT)

Deep Floating Technique (DFT) cara kerja metode ini hampir sama dengan NFT perbedaannya rangkaian instalasi dibuat datar dan perakaran terendam 3-6 cm.

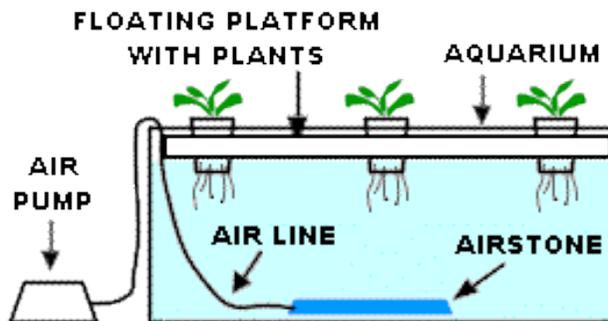


Sumber: <https://laylanasution.home.blog/>

Gambar 5 Sistem hidroponik DFT

## 3. Sistem *Rakit Apung* (*Floating Raft System*/ FRS)

Sistem rakit apung merupakan sistem hidroponik yang umum digunakan untuk bertanam selada. Pada sistem ini akar tanaman akan tergenang larutan nutrisi. Tanaman berada diatas styrofoam yang akan terapung diatas larutan nutrisi. Karakteristik tanaman selada yang tidak terlalu berat (maksimal 500 g) memudahkan budidaya tanaman selda pada sistem ini.

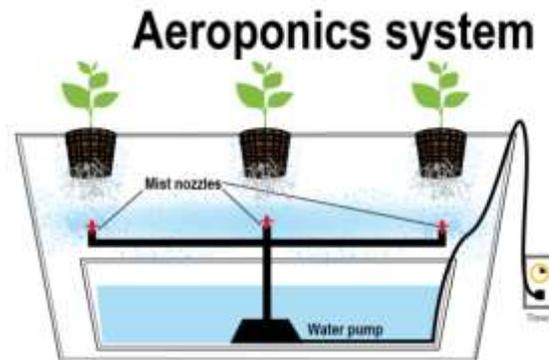


Sumber: <https://www.simplyhydro.com/free2.htm>

Gambar 6 Sistem Hidroponik Rakit Apung

#### 4. Sistem Aeroponik

Aeroponik merupakan sistem hidroponik yang paling rumit dibandingkan dengan sistem hidroponik yang lain.

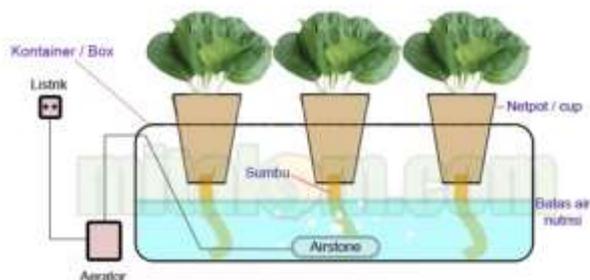


Sumber: <https://klinikhidroponik.com/>

Gambar 7 Sistem hidroponik Aeroponik

#### 4. Sistem Sumbu (*Wick System*)

Metode Sumbu (*Wick System*) metode ini merupakan metode paling sederhana. Prinsip kerjanya aliran nutrisi sampai ke perakaran dengan bantuan sumbu yang memiliki gaya kapilaritas yang tinggi.



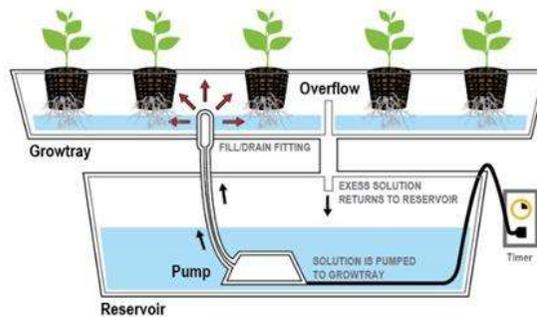
Gambar : Skema Wick System dengan aerator

Sumber: <https://mitalom.com/tutorial-hidroponik-sistem-wick/>

Gambar 8 Sistem hidroponik sumbu

## 5. Sistem Pasang Surut (*ebb and flow*)

Sistem *ebb and flow* (Pasang Surut) disebut juga dengan Flood and Drain System di Indonesia dikenal dengan sistem pasang surut.



Sumber: <http://www.tanamanhidroponikku.com/2015/11/sistem-ebb-flow-sistem.html>

Gambar 9 Sistem pasang surut pada kultur air

### 3.4 Memilih Sistem Hidroponik

Sistem hidroponik yang umum digunakan sampai sekarang banyak ragamnya. Jenis sistem hidroponik yang banyak jenisnya bagi sebagian orang akan membuat bingung untuk memilih sistem hidroponik yang paling sesuai. Pada skala komersil Sistem hidroponik yang dipilih harus memperhatikan hal-hal berikut:

1. Sistem tersebut dapat digunakan untuk beberapa jenis komoditas tanaman.
2. Sesuai dengan kondisi lokasi tempat pemasangan instalasi hidroponik. Apabila pemasangan instalasi di dalam green house tentunya akan berbeda dengan pemilihan instalasi hidroponik tanpa green house. Apabila lokasinya luas instalasi dapat dipasang secara horisontal sedangkan apabila lokasinya sempit dapat dipilih instalasi yang dapat dipasang secara vertikal.



Sumber: <https://www.alibaba.com>

Gambar 10 Sistem NFT dapat dipasang secara vertikal



Sumber: <https://www.pinterest.com/pin/142848619409667030/>  
Gambar 11 Sistem NFT selada dipasang secara horisontal

3. Jenis komoditas akan menentukan Sistem hidroponik yang dipilih substrat (cabai, tomat, melon, parika mentimun, kentang dan wortel)) atau tanpa substrat (sayuran: selada, bayam, kangkung, sawi, wortel dan kentang)

4. Investasi atau ketersediaan anggaran

Sistem hidroponik yang direkomendasikan untuk hidroponik tanaman selada yaitu sistem NFT dan sistem rakit apung. Namun pada prinsipnya rekomendasi ini tidak bersifat kaku dan mengikat.



Keterangan: A. Kondisi perakaran yang sehat. B. Kondisi tajuk tanaman

Gambar 12 Sistem hidroponik rakit apung sederhana dengan penambahan aerator

## **BAB IV HIDROPONIK *INDOOR* DAN *OUTDOOR***

Budidaya secara hidroponik dapat diterapkan di dalam ruangan (*indoor*) dan di luar ruangan (*outdoor*). Istilah budidaya tanaman hidroponik secara *indoor* dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu ruangan yang tembus cahaya matahari dan yang tidak tembus cahaya matahari. Ruangan yang tembus cahaya matahari dikenal dengan *greenhouse*, *plastic house*, dan *glass house*. Istilah green house akan digunakan dalam buku ini untuk menerangkan ruang penanaman yang dapat tembus sinar matahari. Ruang budidaya didalam ruangan yang tidak tembus cahaya matahari, pertumbuhan tanaman dibantu oleh sinar buatan atau dikenal dengan lampu pertumbuhan (*growth light*).

Sistem budidaya dalam ruangan dengan lampu pertumbuhan dan berbagai instrumen untuk mengontrol faktor-faktor pertumbuhan tanaman dikenal dengan istilah *plant factory* (Kozai, 2018). Budidaya tanaman secara hidroponik *outdoor* adalah pemanfaatan instalasi hidroponik untuk produksi tanaman sama seperti di hidroponik *indoor* namun tanpa pemberian naungan atau atap yang terbuat dari bahan-bahan yang transparan.

### **4.1 Keunggulan dan kelemahan hidroponik indoor dan outdoor**

Hidroponik *indoor* maupun *outdoor* memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing. Apabila dihadapkan pada pertanyaan mana yang lebih baik tentunya ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan sebelum memilih *indoor* atau *outdoor*. Secara teknis teknologi hidroponik dapat diterapkan baik *indoor* maupun *outdoor*.

Menurut Von Zabeltitz ( 2011) greenhouse menciptakan kondisi iklim yang optimal untuk pertumbuha tanaman, melindungi tanaman

dari serangan hama, meningkatkan efisiensi penggunaan air, dan memungkinkan untuk menerapkan produksi dan proteksi tanaman secara terintegrasi. Budidaya tanaman di dalam greenhouse dinyatakan berhasil apabila petani menghasilkan panen yang tinggi dan berkualitas. Hasil panen yang berkualitas tergantung pada: manajemen produksi yang efisien, pengetahuan dan keahlian petani, struktur greenhouse yang tepat, instalasi dan perawatan sistem hidroponik, dan pengaturan kondisi lingkungan greenhouse pada musim kemarau dan musim hujan.

Budidaya di dalam greenhouse bukan tanpa kelemahan. Budidaya hidroponik pada greenhouse yang struktur dan bentuk bangunannya tidak sesuai dengan kondisi iklim setempat dapat menurunkan pertumbuhan tanaman. Greenhouse yang sesuai untuk pertumbuhan akan menurunkan hasil panen apabila perawatan dan pemeliharannya tidak dilaksanakan secara maksimal.

Kelemahan budidaya hidroponik di ruang terbuka diantaranya:

1. Intensitas sinar matahari tinggi beberapa komoditas sayuran hidroponik tertentu tidak tahan dengan intensitas sinar matahari berlebihan. Pemilihan komoditas tanaman yang akan ditanam pada budidaya hidroponik terbuka perlu diperhatikan.
2. Kerusakan hasil panen atau tanaman akibat curah hujan
3. Serangan hama penyakit pada musim kemarau dan musim penghujan
4. Efisiensi penggunaan air dan nutrisi AB mix menurun akibat evapotranspirasi berlebihan.
5. Kenyamanan dan keamanan petani atau pekerja selama periode semai, pemeliharaan dan panen.

6. Sistem hidroponik perlu dirancang khusus agar pada musim hujan bak nutrisi tidak terkena air hujan yang masuk melalui celah tanaman maupun netpot. Air hujan yang masuk ke bak nutrisi akan menyebabkan perubahan *electrical conductivity* (EC) dan pH larutan.

Keuntungan hidroponik di dalam greenhouse:

1. Tanaman terlindung dari hujan deras dan sinar matahari berlebihan
2. Melindungi tanaman dari serangan hama yang berasal dari luar greenhouse
3. Memudahkan penerapan pengendalian hama dan penyakit tanaman secara biologi
4. Penggunaan air dan AB mix lebih efisien
5. Transpirasi dan evapotranspirasi lebih rendah
6. Perencanaan jadwal tanam lebih fleksibel
7. Memberikan kenyamanan bagi petani atau pekerja

#### **4.2 Konsep *plant factory* dalam hidroponik indoor**

Konsep *plant factory* atau pabrik tanaman menurut Saito, *et al.* (2010) adalah sistem produksi tanaman dengan kondisi suhu terkontrol, konsentrasi karbon dioksida, cahaya dan terjaga kebersihannya untuk meningkatkan efisiensi pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, *plant factory* dapat memproduksi banyak sayuran pada berbagai kondisi musim. Konsep *plant factory* belum berkembang di Indonesia karena membutuhkan biaya investasi yang lebih besar lagi bukan hanya instalasi hidroponik saja akan tetapi harus ada tambahan sistem sensor, suhu, kelembaban, lampu

pertumbuhan, blower, sistem pendingin udara, dan sistem mikro kontroler lainnya.

Plant factory secara teknis sudah diterapkan di beberapa perusahaan hidroponik yang ada di Lembang Kabupaten Bandung Barat, namun tidak digunakan dikarenakan biaya operasional dengan harga jual komoditas yang dihasilkan tidak seimbang. Selain masalah biaya operasional yaitu kemampuan sumberdaya manusia untuk pemeliharaan, perawatan dan spare part peralatan yang digunakan sebagian besar masih impor. Implementasi konsep plant factory di Indonesia dapat dimulai dengan menerapkan lampu pertumbuhan pada green house hidroponik terutama dapat diterapkan pada green house yang terbatas mendapat sinar matahari karena terhalang infrastruktur bangunan atau pepohonan. Penambahan lampu pertumbuhan pada greenhouse hidroponik sangat cocok diterapkan untuk greenhouse yang berada di perkotaan. Greenhouse hidroponik yang ada diperkotaan mendapat manfaat dari berkurangnya biaya distribusi hasil panen karena berdekatan dengan lokasi pemasaran potensial yaitu pemukiman.

#### **4.3 Lampu Pertumbuhan (*Growth Light*)**

Secara alami tanaman mendapatkan cahaya dari sinar matahari. Cahaya yang bersal dari matahari digunakan tanaman untuk proses fotosintesis pada klorofil daun (Roberto, 2003). Pada plant factory tanaman mendapatkan cahaya untuk proses fotosintesis sebagian atau seluruhnya dari cahaya lampu. Tentu saja cahaya lampu yang dimaksud adalah cahaya lampu yang memiliki karakteristik panjang gelombang yang sama dengan panjang gelombang sinar matahari.

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh warna cahaya, intensitas dan durasi cahaya yang diterima oleh tanaman.

### 1. Intesitas cahaya

Intensitas cahaya umumnya diukur dengan satuan watt per meter persegi ( $W m^{-2}$ ) atau dapat diukur dengan satuan lumen (lux atau lx). Konversi dari ( $W m^{-2}$ ) ke satuan (lx). Pengukuran dapat menggunakan alat portable (Gambar 13) satuan yang digunakan oleh alat ukur yang beredar dipasaran adalah lux sehingga dikenal juga dengan sebutan lux meter.

$$E_v = \frac{P \times \eta}{A}$$

Keterangan:

$E_v$  = Intensitas cahaya (lux atau lx)  
 $P$  = Daya (Watt)  
 $\eta$  = Efikasi (lumen/Watt) atau  $lm W^{-1}$   
 $A$  = luas permukaan ( $m^2$ )



Sumber: <https://rumushitung.com/2014/08/15/macam-macam-alat-ukur-cahaya/>

Gambar 13 Alat ukur intensitas cahaya

## 2. Durasi atau lama penyinaran

Lama penyinaran di wilayah tropis khususnya di Indonesia antara 10-12 jam sehingga untuk beberapa tanaman yang memerlukan lama penyinaran lebih dari 12 memerlukan sinar tambahan dari cahaya lampu.

## 3. Spektrum cahaya

Proses fotosintesis lebih banyak terjadi pada spektrum cahaya merah panjang gelombang (600-680 nano meter (nm)) dan spektrum biru panjang gelombang (380-480 nm). Spektrum cahaya fotosintesis dikenal dengan *Photosynthetically active radiation* (PAR).

Lampu pertumbuhan yang baik adalah dapat memenuhi kebutuhan cahaya dan bukan hanya cahaya namun spektrum cahaya yang dibutuhkan untuk aktifitas fotosintesis. Lampu penerangan yang beredar di pasaran terdiri dari beberapa macam diantaranya lampu pijar atau filamen tungsten, lampu fluorescent (TL), Lampu halogen dan *light-emitting diode* (LED). Lampu-lampu tersebut khususnya lampu TL sering digunakan untuk lampu pertumbuhan namun menurut Roberto (2003) lampu TL baik digunakan hanya untuk tanaman yang membutuhkan intensitas cahaya rendah. Lampu TL yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman yang membutuhkan intensitas cahaya tinggi tidak sesuai digunakan karena tidak dapat memenuhi spektrum cahaya PAR untuk proses fotosintesis secara maksimal.

Lampu Pijar	Lampu Flouroscent	Lampu LED	Lampu Halogen
			

Sumber: <https://www.surveymonkey.com/r/8ZQNX2C>

Gambar 14 Jenis-jenis lampu penerangan

Hasil penelitian Chen *et al.* (2014) pemberian lampu flouroscent (FL) dikombinasikan dengan light-emitting diode (LED) spektrum biru maupun spektrum merah menghasilkan pertumbuhan tanaman lebih baik dan menghemat daya listrik. Penggunaan lampu pertumbuhan high intensity discharge (HID) merupakan lampu terbaik untuk pertumbuhan namun lampu ini sangat mahal dan tidak efisien untuk penggunaan dalam jangka panjang.

## BAB V BERTANAM SELADA HIDROPONIK

Tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) yang dibudidayakan secara hidroponik dapat ditanam pada beberapa sistem hidroponik yaitu: NFT, DFT, Aeroponik, Rakit Apung dan Sistem Sumbu. Secara teknis bertanam selada pada sistem hidroponik yang berbeda tahapan budidaya tidak banyak berbeda antara satu sistem dengan sistem lainnya.

### 1. Persemaian

Tahapan persemaian mempengaruhi hasil dan kualitas selada yang dihasilkan. Persemaian diawali dengan memilih benih selada yang memiliki viabilitas tinggi sehingga pada saat persemaian tidak banyak benih yang tidak tumbuh. Benih-benih bersertifikat memiliki masa kedaluwarsa pada kemasannya. Benih yang telah melewati masa kedaluwarsa akan menurun daya kecambahnya.

Benih selada yang sudah dipastikan bersertifikat dan tidak kedaluwarsa kemudian direndam dengan air hangat  $\pm 50^{\circ}\text{C}$  selama 10-15 menit (Setiawati *et al.*, 2007). Proses perendaman untuk membantu proses dormansi benih. Setelah direndam kemudian benih ditiriskan sebelum disemai pada media tanam. Penyemaian dalam hidroponik dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara pertama langsung ke media tanam seperti rockwool atau peat moss (Gambar 15). Proses penyemaian di rockwool dilakukan dengan membuat lubang pada rockwool kemudian benih selada dimasukkan ke dalam rockwool satu per satu. Rockwool yang berisi benih kemudian dimasukkan ke ruang gelap dengan tetap menjaga kelembabannya. Benih selada yang sudah disemai disimpan di dalam ruang gelap selama 1-2 hari dengan tetap dikontrol setiap 1 hari sekali.



Sumber: <http://senyum-sehatku.blogspot.com/2017/>

Gambar 15 Contoh benih yang langsung disemai pada media rockwool

Semaian yang terlambat terkena sinar matahari menyebabkan bibit mengalami penambahan tinggi berlebihan (etiolasi) sehingga pertumbuhan terganggu dan tampilan secara visual kurang menarik. Semaian yang telah berumur 7 HSS diberi nutrisi AB mix dengan EC 1,0-1,2 mS cm<sup>-1</sup> sampai umur 14 HSS atau telah muncul daun ke-3.

Cara kedua (Gambar 16) benih disemai dulu pada media campuran seperti tanah : arang sekam : pupuk kandang (1:1:1). Benih dimasukan ke dalam tray semai satu per satu atau lebih dari satu disesuaikan dengan lebar lubang tanam pada trai semai. Setelah benih dimasukan kemudian tray semai dimasukan ke dalam ruang gelap selama 1-2 hari dengan tetap menjaga kelembaban dan dikontrol setiap hari. Stelah benih dorman tray semai harus segera terkena sinar matahari. Pada cara penyemaian kedua tidak ditambahkan nutrisi ke persemaian karena kebutuhan hara selama persemaian diperoleh dari pupuk kandang. Pemberian tambahan pupuk AB mix 0,8-1,0 mS cm<sup>-1</sup> tetap dapat diberikan dengan memperhatikan kondisi pertumbuhan tanaman. Pada cara kedua

benih yang telah jadi bibit 14 hari setelah semai (HSS) di pindah ke rockwool atau media tanam lainnya yang digunakan pada instalasi produksi.



Gambar 16 Penyemaian benih selada. A. Penyemaian pada tray semai. B. Bibit yang sudah dipindah ke media rockwool

## 2 Pembuatan larutan nutrisi (AB mix)

Pembuatan larutan stok nutrisi perlu dipersiapkan lebih awal agar pada saat pindah tanam AB mix sudah siap diaplikasikan. Pembuatan larutan nutrisi dapat dilakukan dengan cara melarutkan AB mix siap pakai maupun membuat AB mix dengan menimbang berbagai senyawa kimia sesuai dengan formulasi nutrisi yang disusun.

Tabel 2 Formulasi nutrisi hidroponik (AB Mix) khusus sayuran daun

<b>Pupuk A</b>		
No	Nama Senyawa	Berat Bahan (gram)
1	Calcium-amonium-nitrat $5\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ Ca = 18,5%; N-NO3 = 14,2%; N-NH4 = 1,3%	1.100
2	Kalium Nitrat	540

	KNO <sub>3</sub> K = 39%; N-NO <sub>3</sub> = 14%	
3	Fe-EDTA/ Tenso Fe= 13,2%	38

<b>Pupuk B</b>		
No	Nama Senyawa	Berat Bahan (gram)
1	Kalium-di-hidro-fosfat KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> K = 28,7%; P = 22,8%	335
2	Amonium-sulfat (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> N-NH <sub>4</sub> = 21%; S = 24%	55
3	Kalium-sulfat K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> K = 44,8%; S = 18,4%	140
4	Magnesium-sulfat MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O Mg = 9,7%; S = 13%	790
5	Mangan-sulfat MnSO <sub>4</sub> .4H <sub>2</sub> O Mn = 25%	8
6	Tembaga Sulfat CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O Cu = 25%	0,4
7	Zinc-sulfat ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O Zn = 23%	1,5
8	Asam Borat H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> B = 18%	4
9	Amonium-hepta-molybdat (NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> Mo = 50%	0,1

Sumber: Sutiyoso (2006)

Larutan stok atau dikenal dengan larutan pekat dibuat dengan melarutkan masing-masing nutrisi A dan B pada ember kemudian diencerkan sampai mencapai volume 5 liter. Proses melarutkan dilakukan secara bertahap agar senyawa kimia dapat larut sempurna dengan indikator tidak ada endapan di bagian dasar ember. Larutan Stok A dan Stok B kemudian dimasukkan ke jeriken dengan diberi tanda agar tidak mudah tumpah.

Pembuatan nutrisi hidroponik dengan memanfaatkan pupuk-pupuk yang digunakan untuk pemupukan di tanah secara teknis dapat digunakan namun tetap harus memperhatikan komposisi hara dan kelarutan bahan (Frasetya, et al., 2018).

### 3. Pindah tanam

Pindah tanam dilakukan setelah bibit muncul daun ke tiga atau bibit beumur  $\pm 14$  HSS.



Gambar 17 Bibit telah muncul daun ke-3 dan siap dipindah ke instalasi hidroponik

Pindah tanam dilakukan dengan memasukan rockwool ke dalam netpot kemudian netpot dimasukan ke instalasi yang telah dipersiapkan (Gambar 18).



Gambar 18 Pindah tanam bibit selada pada instalasi rakit apung sederhana

#### 4. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman selada diantaranya mengontrol kepekatan larutan atau pemberian nilai EC. Rekomendasi pemberian nilai EC disesuaikan dengan fase pertumbuhannya. Menurut Sutiyoso (2006) rekomendasi nilai EC untuk sayuran daun antara  $1,5 - 2,5 \text{ mS cm}^{-1}$ . Hasil penelitian Frasetya, *et al.* (2018) membagi fase pertumbuhan vegetatif menjadi dua bagian 1-14 HST dikelompokkan sebagai fase vegetatif I dan 15-42 HST fase vegetatif II. Pemberian nilai EC  $1,7 \text{ mS cm}^{-1}$  fase vegetatif dan  $2,4 \text{ mS cm}^{-1}$  fase vegetatif II dapat meningkatkan panen lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian nilai EC yang lebih tinggi di setiap fase pertumbuhannya.



Keterangan: A. 7 HST; B. 21 HST; C. 35 HST

Gambar 19 Pertumbuhan tanaman selada pada 7 HST, 21 HST dan 35 HST

Pengaturan pH juga penting berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman namun tetap harus memperhatikan fluktuasi pH agar tidak ekstrim fluktuasinya karena tanaman kurang toleran terhadap fluktuasi pH. Rekomendasi pH untuk budidaya hidroponik antara 5,8 - 6,5 (Mason, 2014). Menurut Wortman (2015) pemberian nilai EC tinggi - pH rendah lebih tinggi dibandingkan dengan EC rendah - pH tinggi.

#### 5. Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman

Pengendalian Hama dan penyakit tanaman pada budidaya hidroponik di dalam greenhouse tetap harus dilakukan. Proses keluar masuk pegawai melalui pintu greenhouse atau pun peralatan yang digunakan merupakan jalan masuk bagi hama dan penyakit ke areal penanaman. Pengendalian hama secara mekanik dapat dilakukan apabila serangan hama dan penyakit masih rendah dengan cara menangkap hama atau mencabut tanaman yang terkena penyakit agar tidak menyebar luas ke seluruh greenhouse. Pemasangan perangkap kuning di dalam greenhouse sangat bermanfaat untuk mengurangi serangan hama maupun serangga vektor penyakit.

## 6. Panen dan Pasca Panen

Tanaman selada merupakan tanaman yang mudah layu sehingga pemanenan harus dilaksanakan pada saat evapotranspirasi rendah, yaitu pada pagi hari atau malam hari. Waktu pemanenan ini disesuaikan dengan kebutuhan waktu untuk pengepakan dan pengiriman ke pasar atau konsumen. Pemanenan tanaman hidroponik ada baiknya rockwool yang ada di bagian agar tetap dipertahankan agar dapat menyimpan air agar kesegaran tanaman tetap terjaga. Pada dasarnya pemanenan dan pengemasan perlu mempertimbangkan kebutuhan pasar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., & Azizah, N. (2018). *Teknologi Budidaya Tanaman Sayuran Secara Hidroponik*. Malang: UB Press.
- Chen, X. li, Guo, W. zhong, Xue, X. zhang, Wang, L. chun, & Qiao, X. jun. (2014). Growth and quality responses of “Green Oak Leaf” lettuce as affected by monochromic or mixed radiation provided by fluorescent lamp (FL) and light-emitting diode (LED). *Scientia Horticulturae*, 172, 168–175.  
<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2014.04.009>
- Egilla, J. N., & Ikem, A. (2010). Influence of Nutrient Source and Growing Environment on Tissue Elemental Concentration and Yield of Cos Lettuce in Hydroponic Culture. *International Journal of Vegetable Science*, 17(1), 83–103.  
<https://doi.org/10.1080/19315260.2011.536070>
- Frasetya, B., Harisman, K., Rohim, A., & Hidayat, C. (2018). Evaluasi Nutrisi Hidroponik Alternatif terhadap Pertumbuhan dan Hasil Mentimun Jepang Varietas Roberto pada Hidroponik Irigasi Tetes Infus. In *Peran Keanekaragaman Hayati untuk Mendukung Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia* (Vol. 2).
- Frasetya, B., Taofik, A., & Firdaus, R. K. (2018). Evaluasi Variasi Nilai Electrical Conductivity Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada ( *Lactuca sativa* L .) pada Sistem NFT. *Jurnal Agro*, 5(2), 95–102.
- Hochmuth, G., Maynard, D., Vavrina, C., Hanlon, E., & Simonne, E. (2018). HS964/EP081: Plant Tissue Analysis and Interpretation for Vegetable Crops in Florida, 2012(4/11/2012), 55.
- Indrawati, R., Indradewa, D., Nuryani, S., & Utami, H. (2012). Pengaruh Komposisi Media dan Kadar Nutrisi Hidroponik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat ( *Lycopersicon esculentum* Mill .). *JP Pertanian*, 1(3), 11.
- Kozai, T. (2018). *Smart Plant Factory*. (T. Kozai, Ed.). London: Springer.
- Kreij, C. de, Voogt, W., & Baas, R. (1999). Nutrient solutions and water quality for soilless cultures.
- Mason, J. (2014). *Commercial Hydroponics* (3rd ed.). Tennessee: Kangaroo Press.
- Olle, M. (2017). the Effect of Silicon on the Organically Grown Iceberg Lettuce Growth and Quality. *Agraarteadus*, 28(2), 82–86.  
<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.15159/jas.17.06>
- Pinho, S. M., Molinari, D., de Mello, G. L., Fitzsimmons, K. M., & Coelho Emerenciano, M. G. (2017). Effluent from a biofloc

- technology (BFT) tilapia culture on the aquaponics production of different lettuce varieties. *Ecological Engineering*, 103, 146–153. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.03.009>
- Qurrohman, B. F. T. (2017). *Formulasi Nutrisi Hidroponik AB Mix dengan Aplikasi MS Excel dan Hydrobuddy*. Yogyakarta: Plantaxia.
- Roberto, K. (2003). *How to Hydroponics* (4th ed.). New York: The Futuregarden Press.
- Saito, Y., Shimizu, H., Nakashima, H., Miyasaka, J., & Ohdo, K. (2010). The effect of light quality on growth of lettuce. *IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)*, 3(PART 1). <https://doi.org/10.3182/20101206-3-JP-3009.00052>
- Setiawati, W., Murtiningsih, R., Sopha, G. A., & Handayani, T. (2007). *Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Sayuran*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Siregar, J., Triyono, S., & Suhandy, D. (2015). Pengujian Beberapa Nutrisi Hidroponik Pada Sselada ( *Lactuca sativa* L . ) Dengan Teknologi Hidroponik Sistem Terapung ( THST ) Termodifikasi Examining Of Several Hidroponics Nutrients For Lettuce On Modified Floating System Hidroponic Technology. *Jurnal Teknik Pertanian*, 4(1), 65–72.
- Sutiyoso, Y. (2006). *Hidroponik Ala Yos*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tomasi, N., Pinton, R., Dalla Costa, L., Cortella, G., Terzano, R., Mimmo, T., ... Cesco, S. (2014). New “solutions” for floating cultivation system of ready-to-eat salad: A review. *Trends in Food Science and Technology*, 46(Part B), 267–276. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.08.004>
- Von Zabeltitz, C. (2011). *Integrated Greenhouse Systems fo Mild Climates*. London: Springer.
- Wang, J., Zhou, Y., Dong, C., Shen, Q., & Putheti, R. (2009). Effects of NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N/ NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N ratios on growth, nitrate uptake and organic acid levels of spinach (*Spinacia oleracea* L.). *African Journal of Biotechnology*, 8(15), 3597–3602.
- Wortman, S. E. (2015). Crop physiological response to nutrient solution electrical conductivity and pH in an ebb-and-flow hydroponic system. *Scientia Horticulturae*, 194, 34–42. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.07.045>

**BERTANAM**

# **SELADA HIDROPONIK**

KONSEP DAN APLIKASI

Perkembangan budidaya hidroponik di Indonesia sangat pesat hal ini ditandai dengan banyaknya sentra-sentra produksi hidroponik yang dikelola pada skala rumah tangga maupun skala komersil. Perkembangan ini tentu harus diimbangi dengan penelitian-penelitian hidroponik agar kualitas tanaman yang dihasilkan semakin tinggi dan biaya produksi dapat ditekan seefisien mungkin. Salah satu langkah dalam efisiensi dalam hidroponik adalah memilih media yang tepat, memilih instalasi yang sesuai dan pemberian nutrisi.

Buku ini memberikan panduan kepada pembaca baik dari kalangan pehobi hidroponik sampai kalangan akademisi agar dapat menghasilkan tanaman selada yang berkualitas. Budidaya hidroponik indoor maupun outdoor dibahas secara umum untuk memberikan landasan kepada pembaca dalam membangun *plant factory* di Indonesia.



**Budy Frasetya Taufik Qurrohman, STP., MP.**, menyelesaikan studi jenjang S1 Teknik Pertanian dan S2 Magister Ilmu Tanah di Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Pada tahun 2017 bergabung dengan Jurusan Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung sebagai dosen di Jurusan Agroteknologi. Penulis telah menghasilkan beberapa karya tulis ilmiah yang terindeks internasional bereputasi Scopus dan WOS, jurnal nasional terindeks S2 dan artikel konferensi skala nasional maupun internasional. Bidang keahlian penulis di Evaluasi Lahan, Kesuburan Tanah, dan Hidroponik.

ISBN 978-623-7633-08-2



9 786237 633082



**Pusat Penelitian dan Penerbitan**

**UIN SGD Bandung**

Jl. A.H. Nasution No. 105 Bandung  
40614, Indonesia