

DASAR-DASAR BERTANAM SECARA HIDROPONIK

by Susilawati Susilawati

Submission date: 25-Jun-2024 11:08AM (UTC+0700)

Submission ID: 2401803316

File name: Buku_Hidroponik.pdf (3.47M)

Word count: 25718

Character count: 158360



DASAR-DASAR BERTANAM SECARA

HIDROPONIK

DR.SUSILAWATI, M.SI



 UNSRI
PRESS

DASAR-DASAR BERTANAM SECARA HIDROPONIK

DR. SUSILAWATI, M.SI



DASAR-DASAR BERTANAM SECARA HIDROPONIK

Dr. Susilawati, M. Si

UPT. Penerbit dan Percetakan

Universitas Sriwijaya 2019

Kampus Unsri Palembang

Jalan Srijaya Negara, Bukit Besar Palembang 30139

Telp. 0711-360969

email : unsri.press@yahoo.com, penerbitunsri@gmail.com

website : www.unsri.unsripress.ac.id

Anggota APPTI No. 026/KTA/APPTI/X/2015

Anggota IKAPI No. 001/SMS/2009

Edisi Pertama, Cetakan Pertama, Januari 2019

188 halaman : 24 x 16 cm

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penerbit.

Hak Terbit Pada Unsri Press

ISBN : 978-979-587-789-9

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya buku yang berjudul "Dasar-dasar Bertanam Hidroponik" telah dapat diselesaikan. Buku ini disusun dalam rangka mengembangkan bahan ajar di Fakultas Pertanian Jurusan Budidaya Pertanian pada Program Studi Agronomi dan Agroekoteknologi pada Mata Kuliah Hidroponik. Buku ini diharapkan dapat membantu mahasiswa, dalam mengikuti mata kuliah hidroponik, baik pada saat tatap muka di kelas maupun pada pelaksanaan praktikum di luar ruangan. Setelah mempelajari buku ini diharapkan mahasiswa dapat memahami sejarah hidroponik, pengertian hidroponik, manfaat, kelebihan maupun kelemahan hidroponik, media yang digunakan dalam hidroponik, Metode hidroponik, Sistem Produksi, Larutan Nutrisi Hidroponik, Pedoman Budidaya Tanaman Secara Hidroponik, Faktor-faktor yang Mempengaruhi Budidaya Tanaman secara Hidroponik dan Jenis-jenis Tanaman yang dapat dikembangkan secara hidroponik,

Penulis sangat menyadari bahwa buku ini belum sempurna masih banyak hal-hal yang perlu dibahas. Semoga buku ini bermanfaat bagi yang membutuhkan. Saran dan kritik yang dapat membantu dalam penyempurnaan modul ini sangat diharapkan.

Wassalam,

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Sejarah Hidroponik Dunia	1
B. Sejarah Hidroponik Indonesia	7
C. Konsep Hidroponik	15
D. Arti Penting Hidroponik	16
BAB II MEDIA HIDROPONIK	24
A. Media Tanam Hidroponik	24
B. Macam-macam Media Tanam	25
1. Media Arang sekam	25
2. Media Cocopeat	26
3. Media Batang dan akar pakis	28
4. Media Kerikil	30
5. Media Pasir	32
6. Media Spons	34
7. Media Kapas	36
8. Media Gabus/styrofoam	37
9. Media Rockwool	38
10. Media Moss	41
11. Media Hydroton	42
12. Perlite	43
13. Media Vermiculite	44
14. Media Pumice	45
15. Hydrogel	46
BAB III METODE HIDROPONIK	48
1. Sistem Sumbu (Wick System)	48
2. Sistem Rakit Apung (Water Culture System)	50
3. Sistem NFT (Nutrient Film Technique System)	53
4. Sistem Irigasi Tetes / Drip Irrigation System	56
5. Sistem Pasang surut (Ebb and Flow system)	61
6. Sistem Aeroponik	64
BAB IV SISTEM PRODUKSI	68
1. Substrate System	70
2. Bare Root System	73
BAB V LARUTAN NUTRISI HIDROPONIK	75
A. Air dan Peranan	75

	B. Nutrisi Hidroponik	79
BAB VI	PEDOMAN BUDIDAYA TANAMAN SECARA HIDROPONIK	103
	A. Dasar Penggunaan Sistem Hidroponik	103
	B. Tahapan Budi Daya Hidroponik	106
BAB VII	FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERTUMBUHAN TANAMAN SECARA HIDROPONIK	124
	1. Air baku	124
	2. Mineral dan Nutrisi/Pupuk	125
	3. Media Tanam	126
	4. Oksigen	127
	5. Pembibitan	128
BAB VIII	JENIS-JENIS TANAMAN YANG DIKEMBANGKAN SECARA HIDROPONIK	132
	A. Tanaman Sayuran Daun	132
	1. Tanaman Kangkung	134
	2. Tanaman Bayam	135
	3. Tanaman Sawi	136
	4. Tanaman Selada	138
	5. Tanaman Seledri	140
	6. Tanaman Pakcoy	141
	7. Tanaman Kailan	143
	B. Tanaman Sayuran Buah	144
	1. Tanaman Paprika	144
	2. Tanaman Cabai	145
	3. Tanaman Tomat Cherry	148
	4. Tanaman Mentimun	151
	C. Tanaman Buahan	154
	1. Tanaman Melon	154
	2. Tanaman Semangka	157
	3. Tanaman Stroberi	159
	D. Tanaman Hias	162
	1. Tanaman Anggrek	162
	2. Tanaman Agloenema	166
	Daftar Pustaka	169
	Indeks	174

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Taman Gantung (Hanging Gardens)	2
Gambar 2. Taman Apung (Floating Gardens)	3
Gambar 3. Penanaman pada media air	4
Gambar 4. Greenhouse milik PT. Kemfarm Indonesia	9
Gambar 5. Beberapa produk yang dihasilkan oleh PT.Kemfarm Indonesia	10
Gambar 6. Tanaman Selada Milik Kunto Heriwibowo	13
Gambar 7. Kebun Hidroponik Milik Kunto Heriwibowo yang Beratap Langit	15
Gambar 8. Media Arang Sekam	26
Gambar 9. Serbuk halus Sabut Kelapa	27
Gambar 10. Media Cocopeat	28
Gambar 11. Batang (A) dan akar pakis (A)	29
Gambar 12. Media pakis dalam bentuk lempengan	30
Gambar 13. Media Kerikil dalam Vas Bunga	31
Gambar 14. Kerikil Sintesis	32
Gambar 15. Media persemaian menggunakan Pasir	33
Gambar 16. Pasir Malang sebagai Media Tanam Hidroponik	34
Gambar 17. Spon sebagai media semai	35
Gambar 18. Media tanam menggunakan spons	36
Gambar 19. Media semai yang menggunakan kapas	37
Gambar 20. Media tanam menggunakan styrofoam	38
Gambar 21. Rockwool	39
Gambar 22. Rockwool sebagai Media Tanam	40
Gambar 23. Moss	41
Gambar 24. Hydroton media hidroponik	42
Gambar 25. Perlite sebagai Media Hidroponik	43
Gambar 26. Vermiculite	45
Gambar 27. Pumice	46
Gambar 28. Hydrogel	47
Gambar 29. Sistem Sumbu (wick system)	49
Gambar 30. Sistem Rakit Apung	51
Gambar 31. Sistem NFT	53
Gambar 32. Sistem Irigasi Tetes	57
Gambar 33. Sistem Irigasi Tetes Putar (rotasi)	59
Gambar 34. Sistem Irigasi Tetes Statis (Nonsirkulasi)	60
Gambar 35. Sistem Pasang Surut (Ebb and Flow system)	63
Gambar 36. Sistem Aeroponik	65

Gambar 37	Hidroponik dengan bag culture menggunakan media arang sekam dan irigasi tetes	72
Gambar 38	Deep Flowing System	74
Gambar 39	Pembibitan yang menggunakan Rockwool	109
Gambar 40	Bahan bekas yang dapat digunakan sebagai wadah tanam	111
Gambar 41	Tanaman Kangkung secara Hidroponik	134
Gambar 42	Tanaman Bayam secara Hidroponik	135
Gambar 43	Budidaya Tanaman Sawi secara Hidroponik	137
Gambar 44	Budidaya Selada secara Hidroponik	140
Gambar 45	Tanaman Seledri sistem Rakit Apung	141
Gambar 46	Pakcoy secara Hidroponik	142
Gambar 47	Tanaman Kailan secara Hidroponik	143
Gambar 48	Paprika secara Hidroponik	145
Gambar 49	Tanaman Cabai secara Hidroponik	146
Gambar 50	Tomat Cherry sistem Fertigasi	148
Gambar 51	Budidaya hidroponik Timun Jepang	151
Gambar 52	Tanaman melon dengan sistem NFT	155
Gambar 53	Tanaman melon menggunakan wadah yang lebih besar	156
Gambar 54	Budidaya Semangka secara Hidroponik	158
Gambar 55	Stroberi dengan sistem Tetes	160
Gambar 56	Hidroponik tanaman Anggrek	163
Gambar 57	Aglonema secara Hidroponik	166

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Perbandingan hasil menggunakan tanah dan hidroponik	22
Tabel 2. Sumber Unsur Hara dan Karakteristik	97
Tabel 3. Pupuk yang Mengandung Makro Nutrisi yang Umum digunakan dalam Persiapan Larutan Nutrisi	98
Tabel 4. Bentuk- Bentuk Formula dengan Berbagai Solusi yang mengandung Elemen- elemen Makro dan Mikro	99
Tabel 5. Beberapa Tanaman yang dapat dikembangkan Secara Hidroponik	105
Tabel 6. Nilai PH dan PPM Tanaman Sayuran Daun	114
Tabel 7. Nilai PH dan PPM Tanaman Sayuran Buah	114
Tabel 8. Nilai PH dan PPM Tanaman Umbi-Umbian	115
Tabel 9. Nilai PH dan PPM Tanaman Buah - Buahan	115
Tabel 10. Nilai PH dan PPM Tanaman Hias	115
Tabel 11. Nilai PH dan PPM Tanaman Herbal	116

BAB I

PENDAHULUAN

A. Sejarah Hidroponik Dunia

Dalam catatan sejarah cara bertanam hidroponik sudah ada sejak ribuan tahun yang lalu (\pm 2600 tahun yang lalu) dan hidroponik merupakan suatu teknik kuno. Taman gantung (Hanging Gardens) Babylon adalah salah satu dari tujuh keajaiban dunia. Taman ini merupakan pengaplikasian yang pertama dari teknik hidroponik yg tercatat dalam sejarah. Berdasarkan sejarah selama ini diyakini bahwa taman gantung Babylon dibangun oleh Raja Nebukadnezzar. Hasil penelitian Dr. Stephanie Dalley dan Somerville College yang merupakan bagian dari Oxford University, mereka membuktikan bahwa taman megah itu memang ada sekaligus membantah bahwa taman gantung itu dibuat oleh Raja Nebukadnezzar, tetapi taman itu telah dibuat pada awal abad ketujuh sebelum Masehi di kawasan Niniwe, Irak, sekitar 300 mil dari Babylonia pada saat itu oleh orang Suria (Asyiria) di Mesopotamia Utara, yang kini merupakan wilayah Irak. Pembangunan taman itu merupakan perintah dari Raja Suria saat itu bernama Sennacherib (Gambar 1).



Gambar 1. Taman Gantung(Hanging Gardens)

Beberapa taman lainnya seperti 'Taman apung (Floating Gardens) Aztecs' atau dikenal juga chinampas adalah contoh lainnya penggunaan teknik pertanian hidroponik. Chinampas menggunakan sistem budidaya perairan yang paling efisien saat ini. Chinampas menggunakan rakit yang terbuat dari bambu seperti tanaman liana yang mengambang di danau. Rakit tersebut ditutupi dengan lumpur yang berasal dari danau dan mengandung bahan organik yang tinggi sebagai penyedia nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Akar dapat tumbuh sampai kebawah rakit dan dapat bersentuhan langsung dengan air (Gambar 2).



Gambar 2. Taman Apung (Floating Gardens)

Keberadaan taman gantung Babylon dan taman apung Aztecs atau yang dikenal juga chinampas kesemuanya merupakan pengaplikasian teknik pertanian hidroponik. Sistem pertanian hidroponik mulai terungkap kembali melalui penemuan-penemuan yang dilakukan oleh para ahli, sebagian pendapat menyatakan sistem pertanian hidroponik di mulai pada 1600, hal ini berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan oleh Jan van Helmont yang berkebangsaan Belgia tentang berkebun dengan air.

Informasi lain menyebutkan bahwa pertanian hidroponik dimulai dengan adanya kegiatan membudidayakan tanaman darat tanpa tanah yang ditulis pada buku "**Sylva sylvarum**" oleh Francis Bacon yang dibuat pada tahun 1627. Penelitian yang mendukung sistem hidroponik terus dilakukan,

pada tahun 1699 John Woodward melakukan percobaan menanam spearmint dengan menggunakan media air (Gambar 3).



Gambar 3. Penanaman pada media air

Pada tahun 1804 Nicolas De Saussure mempublikasikan hasil penelitian bahwa tanaman menyerap mineral yang diperoleh dari air, tanah dan udara. Pernyataan ini dibenarkan oleh Jean Baptiste Boussingault pada tahun 1851. Penemuan terbaru pada tahun 1860 oleh seorang ilmuwan yang berkebangsaan Jerman bernama Julius von Sachs dia berhasil mempublikasikan sembilan unsur penting yang dibutuhkan tanaman dan menjadi cikal bakal "nutriculture". Pada tahun 1861, Wilhelm Knop mendapat gelar 'The Father of Water Culture'. Semua percobaan tentang teknik pertanian tanpa tanah (soilless) yang dilakukan sebelum tahun 1930 sifatnya masih untuk keperluan riset laboratorium.

Awal tahun 1930-an, Dr William Frederick Gericke dari University of California di Berkeley seorang agronomis mulai mempromosikan secara terbuka tentang "Solution culture" yang digunakan untuk menghasilkan tanaman pertanian. Pada mulanya dia menyebutnya dengan istilah "aquaculture" (atau di Indonesia disebut budidaya perairan), namun kemudian mengetahui aquaculture telah diterapkan pada budidaya hewan air. Gericke menciptakan sensasi dengan menumbuhkan tomat yang menjalar setinggi dua puluh lima kaki, di halaman belakang rumahnya dengan larutan nutrien mineral selain tanah. Gericke menciptakan istilah "hidroponik" pada tahun 1936 (meskipun ia menegaskan bahwa istilah ini disarankan oleh WA Setchell, dari University of California) untuk budidaya tanaman pada air. Istilah "hydroponic" yang digunakan berasal dari kata Yunani, yaitu "hydro" yang berarti air dan "ponos" yang artinya bekerja dengan air atau bercocok tanam dengan air. Dr. William Frederick Gericke adalah orang pertama yang melakukan percobaan hidroponik berskala besar atau komersial dengan menanam tanaman tomat, selada dan sayuran lainnya, serta tanaman umbi-umbian seperti bit, lobak, wortel dan kentang. Sistem ini terus dikembangkan pada tanaman buah-buahan dan hias.

Pada laporan Gericke, dia mengklaim bahwa hidroponik akan merevolusi pertanian tanaman dan memicu sejumlah besar permintaan informasi lebih lanjut. Pengajuan Gericke ditolak oleh pihak universitas tentang penggunaan greenhouse

dikampusnya untuk eksperimen karena skeptisme orang-orang administrasi kampus. dan ketika pihak Universitas berusaha memaksa dia untuk membeberkan resep nutrisi pertama yang dikembangkan di rumah, ia meminta tempat untuk rumah kaca dan saatnya untuk memperbaikinya menggunakan fasilitas penelitian yang sesuai. Sementara akhirnya ia diberikan tempat untuk greenhouse, Pihak Universitas menugaskan Hoagland dan Arnon untuk menyusun ulang formula Gericke, pada tahun 1940, setelah meninggalkan jabatan akademik di iklim yang tidak menguntungkan secara politik, dia menerbitkan buku berjudul "Complete Guide to Soil less Gardening".

Aplikasi komersial pertama dari teknik ini terjadi selama Perang Dunia II, antara tahun 1939 dan 1945. Sejarah lain tentang hidroponik adalah pada tahun 1945 Jepang dikalahkan oleh sekutu dengan cara dibom sehingga tanahnya menjadi tandus sehingga terjadi panas dan dingin yang berlebihan. Didorong oleh kebutuhan untuk menyediakan sayuran untuk pasukan di tempat-tempat tanah tandus atau gersang, seperti panas yang berlebihan (Guadalupe) atau daerah dingin yang berlebihan (Greenland), pengembangan sistem hidroponik memberikan harapan kepada masyarakat Jepang dan sejak itu Jepang gencar mengembangkan sistem hidroponik. Selain itu, negara padang pasir yang tandus seperti Bahrain, Irak, Iran dan negara lainnya juga melakukan hal yang sama untuk pertanian mereka.

Di era tahun 1960-1970 an, para peneliti hortikultura di negara-negara maju memfokuskan pencarian media alternatif (substrat) yang dapat menggantikan tanah. Dasar pencarian ini dikarenakan banyak persoalan yang muncul pada media tanah seperti persoalan air, nutrisi (kurangnya komponen-komponen tertentu yang penting untuk beberapa tanaman) dan meningkatkan persoalan hama penyakit tanaman. Di Amerika Latin, kemungkinan mengadaptasi teknik untuk memenuhi berbagai kebutuhan penduduk yang meningkat dari hari ke hari, dan penerapannya memacu kreativitas orang dari berbagai usia mencoba untuk mencapai yang lebih besar dan hasil yang lebih baik

B. Sejarah Hidroponik Indonesia

Hidroponik mulai masuk ke Indonesia sekitar tahun 1970-an, pada tahun tersebut menjadi materi perkuliahan di perguruan tinggi (ada yang menyebutnya UGM). Pada tahun 1980-an Indonesia mulai mengembangkan hidroponik, praktisi pertanian Cipanas Jawa Barat bernama Iin Hasim menggunakan teknik hidroponik untuk tanaman hias, namun aplikasinya di Singapura. Pengembangan tanaman sayuran dengan menggunakan budidaya secara hidroponik pertama kali dilakukan oleh Bob Sadino pada tahun 1982 pada lahan seluas 2,5 hektar. Budidaya sayuran secara hidroponik ini merupakan aplikasi dalam skala industri. Sejak tahun 1983 sampai 2003 tercatat hanya ada dua perusahaan yang mengembangkan

sistem hidroponik sebagai industri, yaitu Agrikultura (1998) dan PT Kebun Sayur Segar (2003). Perkembangan sistem hidroponik di Indonesia dilatarbelakangi persoalan masyarakat yang ingin mengembangkan pertanian khususnya tanaman hortikultura meliputi tanaman sayuran, buah-buahan, hias dan biofarmaka. Namun pengembangan tersebut terkendala dengan lahan yang terbatas seperti di perkotaan umumnya penduduk tidak memiliki lahan yang cukup untuk bertanam secara konvensional.

Sistem hidroponik yang pertama kali dikembangkan di Indonesia adalah sistem substrat, kemudian mulai berkembang sistem nutrisi film technique (NFT). Selanjutnya mulai dikembangkan sistem aeroponik. Disamping itu, sistem yang banyak dikembangkan adalah hidroponik wick (sumbu), hidroponik rakit apung juga ebb and flow.

Berikut beberapa usaha hidroponik di Indonesia, antara lain :

1. PT. Kem Farm Indonesia

PT. Kem Farm Indonesia merupakan perusahaan milik Bob Sadino yang bergerak di bidang ekspor sayur dan buah-buahan (Gambar 4).



Gambar 4. Greenhouse milik PT. Kemfarm Indonesia

Perusahaan yang dirintis pada 1980 ini, ¹berpusat di Semarang, Jawa Tengah. Produk andalan perusahaan ini di antaranya terung, lobak, dan ubi manis (Gambar 5). Bob Sudino atau yang akrab dipanggil om Bob ini adalah salah satu pengusaha sukses di Indonesia dalam bidang peternakan dan pangan. Ciri khas Bob Sadino adalah menggunakan pakaian kemeja lengan pendek dan celana pendek. Beliau terlahir dari keluarga yang berkecukupan, Bob Sadino anak bungsu dari lima bersaudara.



Gambar 5. Beberapa produk yang dihasilkan oleh PT.Kemfarm Indonesia

Pengalaman hidup Bob Sadino :

Pada saat berumur 19 tahun kedua orang tuanya meninggal dan seluruh harta warisan keluarganya diberikan kepada Bob sadino karena saudara kandungnya yang lain sudah dianggap mapan. Kemudian sebagian harta warisannya dihabiskan untuk keliling dunia dan singgah di Belanda selama 9 tahun. Perjalanan karir Bob Sadino sebelum bekerja di Unilever Indonesia. Bob bekerja di Djakarta Lylod di kota Amsterdam dan Humberg, di kota ini juga Bob Sadino menemukan pasangan hidupnya Soelami Soejoed. Namun, hidup dengan tanpa tantangan baginya merupakan hal yang membosankan. Ketika semua sudah pasti didapat dan sumbernya ada menjadikannya tidak lagi menarik. "Dengan besaran gaji waktu itu kerja di Eropa, ya enaklah kerja di sana.

Siang kerja, malamnya pesta dan dansa. Begitu-begitu saja, terus menikmati hidup," tulis Bob Sadino dalam bukunya Bob Sadino.

Tahun 1967, Bob Sadino dan keluarga kembali ke Indonesia. Pada saat itu dia membawa dua mobil Mercedes. Satu mobil dijual untuk membeli sebidang tanah di Kemang, Jakarta Selatan. Setelah beberapa lama tinggal dan hidup di Indonesia, Bob memutuskan untuk keluar dari pekerjaannya karena ia memiliki tekad untuk bekerja secara mandiri. Satu mobil Mercedes yang tersisa dijadikan "senjata" pertama oleh Bob yang memilih menjalani profesi sebagai sopir taksi gelap. Tetapi, kecelakaan membuatnya tidak berdaya. Mobilnya hancur tanpa bisa diperbaiki. Setelah itu Bob beralih pekerjaan menjadi kuli bangunan. Gajinya ketika itu hanya Rp100. Ia pun sempat mengalami depresi akibat tekanan hidup yang dialaminya. Bob merasakan bagaimana pahitnya menghadapi hidup tanpa memiliki uang. Untuk membeli beras saja dia kesulitan. Karena itu, dia memilih untuk tidak merokok. Jika dia membeli rokok, besok keluarganya tidak akan mampu membeli beras. Dia sempat depresi, tetapi bukan berarti harus menyerah. Baginya, kondisi tersebut adalah tantangan yang harus dihadapi. Menyerah berarti sebuah kegagalan. Jalan terang mulai terbuka ketika seorang teman menyarankan Bob memelihara dan berbisnis telur ayam negeri untuk melawan depresinya. Pada awal berjualan, Bob bersama istrinya hanya menjual telur beberapa kilogram. Akhirnya dia tertarik

mengembangkan usaha peternakan ayam. Ketika itu, di Indonesia, ayam kampung masih mendominasi pasar.

Bob Sadino adalah orang pertama yang memperkenalkan ayam negeri beserta telurnya ke Indonesia. Bob menjual telur ayam dari pintu ke pintu. Pada saat itu telur ayam negeri belum populer di Indonesia sehingga barang dagangannya tersebut hanya dibeli orang-orang yang tinggal di daerah Kemang. Ketika bisnis telur ayam terus berkembang ia melanjutkan usahanya dengan berjualan daging ayam. Sekarang Bob Sadino mempunyai PT Kem Foods (pabrik sosis dan daging). Bob juga kini memiliki usaha agrobisnis dengan sistem hidroponik di bawah PT Kem Farms. Pergaulan Bob dengan ekspatriat rupanya menjadi salah satu kunci sukses. Ekspatriat merupakan salah satu konsumen inti dari supermarketnya, Kem Chick. Daerah Kemang pun kini identik dengan Bob Sadino.

Pengalaman hidup Bob yang panjang dan berliku menjadikan dirinya sebagai salah satu ikon entrepreneur Indonesia. Kemauan keras, tidak takut risiko, dan berani menjadi miskin merupakan hal-hal yang tidak dipisahkan dari resepnya dalam menjalani tantangan hidup. Menjadi seorang entrepreneur menurutnya harus bersentuhan langsung dengan realitas, tidak hanya berteori. Karena itu, menurutnya, menjadi sarjana saja tidak cukup untuk melakukan berbagai hal karena dunia akademik tanpa praktik hanya membuat orang menjadi sekadar tahu dan belum beranjak pada taraf bisa. "Kita punya

ratusan ribu sarjana yang menghidupi dirinya sendiri saja tidak mampu, apalagi untuk menghidupi keluarga dan menghidupi orang lain.

1 **2. Kebun Hidroponik Milik Kunto Heriwibowo**

Hidroponik skala bisnis diterapkan oleh Seorang Petani Hidroponik bernama Kunto Heriwibowo warga Ciputat, Jawa Barat, Indonesia. Kunto Heriwibowo, mengembangkan sayuran selada hijau (Green Lettuce) dan selada merah (Red Lettuce) memakai sistem NFT (Nutrient Film Technique) pada tanah seluas ± 500 M². Mengapa Selada?, "karena selada memiliki nilai ekonomis yang tinggi dibanding dengan tanaman sayuran lainnya, juga segmen pasarnya masih terbuka lebar" ungkap pak Kunto (Gambar 6).



Gambar 6. Tanaman Selada Milik Kunto Heriwibowo

1 Keunikan dengan cara bercocok tanam hidroponik menurut Kunto adalah beliau tidak menggunakan Green House atau hanya beratapkan langit (Gambar 7). Tidak bisa dipungkiri, jika hujan turun maka air hujan akan merubah kadar nutrisi pada air yang digunakan untuk sistem NFT, disamping itu lahan yang terbuka rentan terhadap pertumbuhan penyakit pada tanaman, akan tetapi Kunto yang sebelumnya sudah melakukan Trial and Error sekarang tidak ada kendala baginya untuk berhidroponik dengan beratapkan langit saja. Dengan beratapkan langit, Kunto menghemat investasi sebesar 37%.

1 Kendala utama yang dihadapi Kunto adalah ketersediaan bibit, karena bibit yang saat ini dibelinya masih produk Impor, dan kendala lain adalah hama penyakit karena lahan yang terbuka. Kelemahan menggunakan sistem NFT adalah biaya paling besar yaitu listrik karena harus menyalakan pompa air selama 24 jam nonstop, karena jika listrik padam selama lebih dari 2 jam saja tanaman akan mati. Biaya produksi untuk 1 Kg selada mencapai 20.000 Rupiah menurut Kunto, dan harga jualnya berkisar antara 35.000 sampai dengan 78.000 tergantung segmentasi pembeli dan varietas tanaman. Dengan hasil panen mencapai 35-60 Kg perhari, Kunto dapat memperoleh penghasilan sebesar 18 juta perbulan. Salah satu pelanggan Kunto yaitu pemilik restoran Italia. Menurut pelanggan tersebut kelebihan membeli sayuran hidroponik ada beberapa hal, yaitu :

1. Higienis karena ditanam tanpa tanah
2. Tidak memakai bahan pestisida
3. Tidak ada hama di selada seperti ulat dan lain-lain
4. Lebih hemat air karena tidak harus mencuci berulang kali



Gambar 7. Kebun Hidroponik Milik Kunto Heriwibowo yang Beratap Langit

C. Konsep Hidroponik

Konsep hidroponik terus berevolusi waktu demi waktu. Awalnya teknik ini dilakukan dengan cara langsung menanam tanaman di air, namun sekarang konsep ini telah berkembang menjadi bermacam macam variasi akan tetapi tetap tanpa menggunakan media tanah. Ada tiga (3) konsep hidroponik yaitu:

- Hidroponik murni. Meliputi penggunaan sistem "pengikatan" untuk menjaga tanaman tetap berdiri,

sehingga tanaman dapat mengembangkan akarnya kedalam media air (nutrisi larut didalam air) tanpa bantuan zat padat lainnya seperti tanah.

- Hidroponik. Metode paling umum dan banyak digunakan dalam teknik hidroponik yang menggunakan zat padat berpori (batu, kerikil dan material non organic lainnya) agar nutrisi tanaman dapat tembus dan bersirkulasi.
- Hidroponik dalam arti luas. Merupakan gabungan kedua teknik sebelumnya dimana siklus vegetatif tanaman tidak menggunakan tanah. Konsep ini sama dengan "budidaya pertanian tanpa tanah" dan termasuk menanam di substrats dan air. Jika membahas tentang teknik semi-hidroponik, istilah ini mengacu pada penggunaan substrats non inert seperti serat kulit kelapa, beberapa kulit pohon, dan sekam padi yang dimana ketika mulai terdekomposisi, zat tersebut memberi nutrisi bagi tanaman.

D. Arti Penting Hidroponik

Saat ini hidroponik dianggap sebagai pertanian masa depan. Ini adalah sebuah sistem produksi signifikansi besar dalam hal lingkungan, ekonomi dan sosial, dan fleksibilitas yang berarti bahwa hal itu dapat diterapkan dalam kondisi yang berbeda.

D. 1 Kegunaan Hidroponik

1. Untuk memproduksi makanan dan tanaman lainnya di daerah tropis.
2. Untuk menghasilkan makanan di daerah kering atau gurun.
3. Untuk menghasilkan makanan pada temperatur atau cuaca dingin.
4. Untuk menghasilkan makanan di tempat di mana air mengandung garam yang tinggi.
5. Untuk menghasilkan makanan di daerah di mana pertanian tidak mungkin karena tanah yang buruk.
6. Untuk menghasilkan di tempat-tempat di mana tanah sangat terkontaminasi oleh jamur atau memiliki tingkat salinasi tinggi.
7. Untuk menanam sayuran di kota.
8. Untuk menghasilkan sayuran yang mahal dan langka.
9. Untuk menghasilkan bunga dan tanaman hias.
10. Melakukan penelitian ekologi
11. Untuk menghemat air dengan memastikan bahwa tanaman hanya mengkonsumsi air yang mereka butuhkan.

D.2 Argumen yang Mendukung

Berikut ini adalah beberapa alasan yang membenarkan penggunaan teknik hidroponik.

a. Alasan Ekonomi dan Kesehatan

Seperti yang kita ketahui untuk tanaman tertentu teknik hidroponik lebih ekonomis dan menguntungkan daripada tanaman yang ditanam di tanah. Dengan menggunakan hidroponik, kita dapat memperoleh hasil yang lebih banyak dalam yang lebih sedikit daripada pertanian tradisional.

Ada beberapa keuntungan menggunakan teknik hidroponik sebagai berikut :

- ❖ Produk lebih banyak per unit permukaan dan kualitas lebih baik dalam waktu yang lebih singkat, hal ini berarti produktivitas yang lebih besar.
- ❖ Produk hidroponik lebih bersih dan segar dari pada produk tradisional. Hal ini memungkinkan untuk mendapatkan harga yang lebih baik.
- ❖ Produk dapat dihasilkan pada waktu yang tepat, artinya kita dapat meningkatkan produksi pada saat-saat tertentu ketika kurang pasokan atau bila ada permintaan yang lebih besar dengan harga dan kualitas yang terbaik.
- ❖ Produk hidroponik lebih sehat dikarenakan jarang menggunakan pestisida. Biasanya kebanyakan hama dan penyakit akibat kontak langsung dengan tanah.
- ❖ Tanaman hidroponik tumbuh dengan nutrisi atau larutan hara yang tersedia sehingga tanaman lebih kuat. Hal ini membuat tanaman lebih tahan terhadap penyakit.

- ❖ Selain itu, petani hidroponik lebih suka menggunakan alam atau pengendalian biologis untuk mencegah atau menangani masalah hama dan penyakit.

b. Alasan Rekreasi

Hidroponik dapat menjadi rekreasi yang menyenangkan bagi semua orang dan sebagai sumber kepuasan. Beberapa hal yang lebih menyenangkan pada saat menanam tanaman dan melihat hasil dari upaya sendiri dalam waktu beberapa minggu dan dapat dilakukan di ruang kecil di rumah.

c. Alasan Penggunaan Waktu Luang

Hidroponik keluarga merupakan teknik yang tidak memerlukan waktu penuh. Meskipun harus memperhatikan perawatan tanaman, dalam hal bahwa tanaman terhidrasi penuh, pemberian nutrisi yang tepat, dan memantau perkembangan tanaman untuk mendeteksi perubahan. Merawat tanaman merupakan tugas yang mudah dan menghibur.

d. Alasan yang berkaitan dengan Ruang

Dalam setiap rumah atau apartemen yang kecil selalu ada ruang untuk mendirikan sebuah taman hidroponik keluarga. Taman hidroponik sangat dekoratif, jika ditempatkan di sebuah lorong atau balkon, hal itu akan selalu mempesona dan mengejutkan tamu.

e. Alasan yang berkaitan dengan Iklim

Di beberapa negara, perubahan iklim di sepanjang tahun sangat membatasi kegiatan pertanian. Penggunaan hidroponik memungkinkan untuk menanam semua tanaman sepanjang tahun. Dalam produksi hidroponik keluarga, tidak membutuhkan peralatan yang canggih atau rumah kaca. Rumah kaca berguna untuk memproduksi sayuran di tempat-tempat dengan cuaca sangat ekstrem, karena lebih mudah untuk mengontrol nutrisi tanaman dan perawatannya. Demikian juga, menjaga stansar kesehatan tanaman penggunaan rumah kaca dapat membantu mencegah tanaman terinfeksi dan serangan serangga. Namun, tidak benar jika dalam hidroponik hanya dapat memperoleh hasil yang baik dengan jika menggunakan rumah kaca. Contohnya seledri, selada, peterseli, lobak, tomat, lobak, lobak Swiss, ketumbar (ketumbar) dan sayuran lainnya bisa ditanam tanpa tutup pelindung, selama lingkungan kondisinya tepat.

Beberapa tanaman yang lebih cocok untuk satu iklim atau lainnya. Misalnya, Swiss chard, kacang panjang, tomat, daun ketumbar, mentimun dan bit yang lebih baik disesuaikan dengan iklim ringan (tidak sangat dingin atau sangat panas). Lainnya seperti stroberi, kentang, atau artichoke lebih cuaca dingin. Tanaman yang menikmati panas termasuk semangka, melon, paprika, cabai, kemangi dan labu. Beberapa tanaman seperti bawang, selada, tanaman

aromatik, dan kubis dapat beradaptasi dengan baik panas dan iklim dingin.

14

D.3. Keuntungan Hidroponik

- a) Produksi tanaman lebih tinggi dibandingkan menggunakan tanah (Tabel 1).
- b) Lebih terjamin kebebasan tanaman dari hama dan penyakit.
- c) Tanaman tumbuh lebih cepat dan pemakaian air dan pupuk lebih hemat.
- d) Bila ada tanaman yang mati, bisa diganti dengan tanaman baru dengan mudah. e. Tanaman akan memberikan hasil yang kontinu.
- e) Metode kerja yang sudah distandarisasi, lebih memudahkan pekerjaan dan tidak membutuhkan tenaga kasar.
- f) Kualitas daun, buah atau bunga yang lebih sempurna dan tidak kotor.
- g) Beberapa jenis tanaman dapat ditanam di luar musim, hal ini menyebabkan harga lebih mahal di pasaran.
- h) Tanaman dapat tumbuh di tempat yang tidak cocok bagi tanaman yang tersebut.
- i) Tidak ada resiko banjir, erosi, kekeringan ataupun ketergantungan lainnya terhadap kondisi alam.
- j) Efisiensi kerja kebun hidroponik menyebabkan perawatan tak banyak memakan biaya dan peralatan.

- k) Keterbatasan ruang dan tempat bukan halangan untuk berhidroponik, sehingga untuk pekarangan terbatas juga bisa diterapkan hidroponik.
- l) Harga jual produk hidroponik lebih tinggi dari produk non-hidroponik.

Tabel 1. Perbandingan hasil menggunakan tanah dan hidroponik

Tanaman	Hasil menggunakan tanah (ton per hektar pada saat panen)	Hasil menggunakan hidroponik (ton per hektar pada saat panen)
Selada	52	300-330
Tomat	80-100	350-400
Mentimun	10-30	700-800
Wortel	15-20	55-75
Ubi rambat	56	105
Kentang	20-40	120
Paprika	20-30	85-105
Kubis	20-40	180-190

D.4 Kekurangan Hidroponik

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. Dapat mengelola tanaman selama pertumbuhan (pemberian nutrisi).
5. Ketersedian air harus konstan.
6. Adanya limbah dari substrat yang tidak dapat didaur ulang.

BAB II

MEDIA HIDROPONIK

A. Media Tanam Hidroponik

Media tanam hidroponik adalah suatu media yang terbuat dari material atau bahan selain tanah yang digunakan sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya akar tanaman. Berdasarkan pengertian tersebut media tanam hidroponik berfungsi sebagai tempat menopang tanaman agar mampu berdiri tegak sehingga tidak mudah roboh. Penggunaan macam dan peranan media merupakan perbedaan yang sangat jelas antara menanam dengan cara konvensional dengan sistem hidroponik.

Media tanam yang tepat akan sangat mempengaruhi hasil yang ditanam. Sebelum menggunakan media tanam maka hal yang tak boleh dihindari adalah kriteria dalam memilih media tanam hidroponik.

Beberapa kriteria yang harus dimiliki agar tanaman hidroponik dapat tumbuh dengan baik.

1. Media harus mampu untuk menyimpan kandungan air, sehingga tanaman memperoleh nutrisi yang cukup dari kandungan air yang tersimpan pada media.

2. Media memiliki struktur yang gembur, subur dan bisa menyerap air dengan baik.
3. Memiliki kandungan garam yang rendah.
4. Tidak mudah berubah bentuk atau tidak mudah untuk menjadi kering saat suhu yang ada di ruangan berubah.
5. Tidak memiliki hama atau penyakit yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.
6. Media memiliki kandungan kapur atau unsur kalsium.

B. Macam-macam Media Tanam

1. Media Arang sekam

Media tanam yang mudah ditemui, ekonomis dan cukup populer digunakan oleh para petani hidroponik adalah arang sekam (sekam yang sudah dibakar) (Gambar 8). Arang sekam merupakan media tanam organik sehingga ramah lingkungan, pH netral, memiliki daya ikat air yang cukup bagus serta aerasi yang baik, steril dari bakteri dan cendawan. Media arang sekam mempunyai kelebihan antara lain :

- a. Harganya relatif murah
- b. Bahannya mudah didapat
- c. Beratnya ringan
- d. Media lebih steril
- e. Mempunyai porositas yang tinggi

Kekurangan arang sekam antara lain :

- a. Jarang tersedia di pasaran
- b. Hanya dapat digunakan dua kali

Media arang sekam umumnya digunakan untuk hidroponik tomat, paprika dan mentimun.



Gambar 8 . Media Arang Sekam

2. Media Cocopeat

Media untuk pertumbuhan tanaman yang satu ini tergolong sebagai media tanam organik. Sabut kelapa yang pada umumnya dijumpai sebagai alat pencuci panci, dijadikan sapu, dan kesetan ini sekarang penggunaannya mulai berkembang menjadi media tanam hidroponik yang ditemukan pada tahun 80-an oleh Dutch Plantin, sebuah lembaga yang pertama kali melaporkan bahwa serbuk halus yang diperoleh dari sabut kelapa bisa dijadikan sebagai media bercocok tanam hidroponik (Gambar 9). Bentuk dan tekstur cocopeat lebih menyerupai serbuk kayu hasil gergaji dan lebih lembut dibandingkan media coconut coir lainnya.



Gambar 9. Serbuk halus Sabut Kelapa

Cocopeat mampu menyerap air dengan penyerapan yang cukup tinggi, dengan kadarkeasamannya cukup stabil yaitu 5,0-6,8. Penggunaan cocopeat harus dicampur dengan arang sekam dengan perbandingan 50:50, dengan tujuan untuk meningkatkan pasokan oksigen. Peningkatan oksigen akan meningkatkan aerasi sehingga berpengaruh sangat baik terhadap pertumbuhan akar. Selama ini cocopeat selain digunakan sebagai media tanam pengganti tanah. Serbuk sabut kelapa atau cocopeat merupakan serbuk sisa pengolahan penguraian sabut kelapa yang dicetak berbentuk kubus (Gambar 10).



Gambar 10. Media cocopeat

Di luar negeri, serbuk sabut kelapa atau cocopeat juga dikenal dengan sebutan coir pith, coir fibre pith, coir dust, dan atau coir yang berarti sabut. Serbuk sabut kelapa sebagai media tanam diklaim mempunyai daya tampung air yang tinggi. Serbuk sabut kelapa diketahui mampu menyimpan air hingga 73% atau 6 – 9 kali lipat dari volumenya. Dengan demikian, maka kegiatan bercocok tanam hidroponik Anda akan lebih hemat air karena intensitas penyiraman dilakukan lebih jarang.

3. Media Batang dan akar pakis

Media tanam organik lainnya selain cocopeat dan arang sekam adalah batang dan akar pakis (Gambar 11). Batang pakis secara umum terbagi dua yakni batang pakis warna hitam dan batang pakis warna coklat. Batang pakis warna

hitam yang paling sering digunakan sebagai media tanam. Batang pakis hitam berasal dari tanaman pakis yang sudah tua.



Gambar 11. Batang (A) dan akar pakis (B)

Batang pakis warna hitam mudah dipotong menjadi potongan-potongan kecil karena batangnya sudah kering. Potongan tersebut dikenal sebagai cacahan pakis. Selain dijual dalam bentuk cacahan, media tanam dari pakis juga tersedia dalam bentuk lempengan empat persegi panjang (Gambar 12). Umumnya media tanam ini digunakan untuk menanam anggrek.



Gambar 12. Media Pakis bentuk Lempengan

Kekurangan dari batang pakis adalah sering dijadikan semut atau binatang kecil lainnya sebagai sarang. Keunggulan media tanam dari pakis adalah mudah untuk mengikat air, memiliki aerasi dan drainase yang baik. Selain itu media tanam ini memiliki tekstur lunak sehingga mudah ditembus oleh akar tanaman. Akan tetapi, akar pakis kurang menyerap air sehingga dalam penggunaannya harus ditambahkan arang sekam atau cocopeat sehingga dapat menghasilkan tanaman hidroponik yang lebih baik.

10

4. Media Kerikil

Kerikil adalah media tanam yang cukup baik dan biasanya digunakan di dalam pot atau vas bunga (Gambar 13). Bentuknya yang kecil-kecil akan membuat ruang tamu menjadi

unik dan segar, terutama jika menggunakan vas bunga yang transparan maka akan menambah keunikan dalam ruangan. Kerikil biasanya digunakan hanya untuk tanaman hias.



Gambar 13. Media Kerikil dalam Vas Bunga

Penggunaan kerikil sebagai media tanam sebenarnya memiliki beberapa kesamaan dengan pasir. Hal ini karena kedua jenis media tanam ini mempunyai sifat yang sama, akan tetapi kerikil memiliki pori-pori makro lebih banyak daripada pasir. Kerikil biasa digunakan sebagai media tanam hidroponik untuk membantu peredaran larutan unsur hara dan udara sehingga memberikan ruang bagi akar tanaman agar dapat tumbuh pada prinsipnya tidak menekan pertumbuhan akar.

Kerikil memiliki sifat sulit mengikat air, mudah basah dan cepat kering oleh karena itu bila menggunakan media tanam ini perlu dilakukan penyiraman secara rutin. Saat ini banyak

dijumpai penggunaan kerikil sintetis. Kelebihan kerikil sintetis dibandingkan dengan kerikil biasa adalah pada kemampuan mengikat air, kerikil sintetis mempunyai kemampuan untuk mengikat air dengan baik. Selain itu sistem drainase pada jenis kerikil juga sangat baik sehingga bisa mempertahankan kelembaban dan sirkulasi udara pada media tanam (Gambar 14).



Gambar 14. Kerikil Sintesis

5. Media Pasir

Pasir merupakan salah satu media tanam hidroponik yang sering dijumpai di wilayah Timur Tengah dan Afrika Utara. Pasir memiliki ukuran butiran, warna, dan bentuk beragam. Berdasarkan ukuran partikelnya, pasir dibagi menjadi beberapa kelompok: kerikil lembut (2 mm), pasir sangat kasar (1,0-2,0 mm), pasir kasar (0,5-1,0 mm), pasir medium (0,25-

0,5 mm), pasir lembut (0,1-0,25 mm), dan pasir sangat lembut (0,05-0,1 mm). Penggunaan pasir relatif kurang populer di kalangan pekebun hidroponik komersial di wilayah Eropa. Jenis tanaman yang bisa dibudidayakan dengan menggunakan media tanam pasir diantaranya: kubis, mentimun, terong, selada, okra, tomat, dan turnip.

Media tanam pasir biasanya digunakan untuk penyemaian benih, penumbuhan bibit tanaman, serta penumbuhan tanaman dengan teknik stek. Sifat pasir yang cepat kering memudahkan proses pemindahan bibit tanaman ke media lain (Gambar 15).



Gambar 15. Media persemaian menggunakan Pasir

Keunggulan lain dari media tanam dari pasir adalah bisa meningkatkan sistem drainase dan aerasi pada media tanam. Pasir Malang merupakan salah satu jenis pasir yang sering digunakan sebagai media tanam dalam hidroponik (Gambar 16). Penggunaan pasir sebagai media tanam harus

dikombinasikan dengan media tanam lain seperti kerikil, batuan atau bisa disesuaikan dengan tanaman yang akan dibudidayakan.



Gambar 16. Pasir Malang sebagai Media Tanam Hidroponik

10 **6. Media Spons**

Spons merupakan media tanam hidroponik yang banyak mempunyai pori yang cukup besar sebagai sarana mengalirkan air nutrisi ke akar tanaman. Media spon mempunyai bobot sangat ringan sehingga saat diaplikasikan akan mudah untuk dipindahkan dan ditempatkan di mana saja. Bobot ringan yang dimiliki oleh spons sebagai media tanam tidak memerlukan pemberat lagi karena setelah disiram air maka spons akan menyerap air sehingga tanaman akan menjadi tegak. Keunggulan spon adalah mampu menyerap air dan menahan serapan air yang cukup tinggi sampai waktu dua

minggu, dan memiliki kekebalan terhadap jamur yang berisiko merusak tanaman. Spon dapat berfungsi sebagai media semai (Gambar 17) dan media tanam (Gambar 18). Hasil yang diperoleh dengan memanfaatkan media tanam hidroponik berupa spons adalah pertumbuhan tanaman lebih prima. Media spon mudah diperoleh maka akan menghemat biaya dalam penanaman secara hidroponik.



Gambar 17. Spon sebagai media semai

Kekurangan dari media tanam ini adalah tidak tahan lama karena bahannya mudah hancur, sehingga bila spons sudah tidak layak pakai harus segera diganti dengan baru. Oleh karena itulah biasanya media tanam ini hanya digunakan sebagai media tanam tanaman hias bunga potong yang penggunaannya hanya sementara.



Gambar 18. Media tanam menggunakan spons

7. Media Kapas

Kapas merupakan media tanam yang sangat baik sebagai langkah awal dalam penyemaian benih sebelum benih ditanam pada media tanam lain (Gambar 19). Penyemaian perlu dilakukan untuk tanaman yang memiliki benih kecil dan/atau memiliki masa tanam menengah hingga panjang. Kapas memiliki daya serap terhadap air sangat tinggi sehingga pemberian nutrisi untuk tanaman hidroponik sangat bagus. Disamping itu, media semai kapas lebih dikenal dan mudah didapatkan.



Gambar 19. Media semai yang menggunakan kapas

5

8. Media Gabus/styrofoam

Gabus adalah jenis bahan anorganik yang dibuat dari campuran kopolimer styren yang dapat digunakan sebagai alternatif media tanam yang disebut "Styrofoam" (Gambar 20). Pada awalnya media tanam ini hanya digunakan sebagai aklimatisasi bagian tanaman sebelum ditanam di lahan luas. Saat ini di beberapa nursery menggunakan gabus sebagai salah satu campuran untuk meningkatkan porositas pada media tanam.



Gambar 20. Media tanam menggunakan styrofoam

9. Media Rockwool

Rockwool merupakan salah satu mineral fiber atau mineral wool yang sering digunakan sebagai media tanam hidroponik. Rockwool berasal dari batu (umumnya batu kapur, basalt atau batu bara), kaca, atau keramik yang dilelehkan dengan suhu tinggi kemudian 'dipintal' membentuk serat-serat mirip seperti membuat gula kapas arum manis. Setelah serat dingin, mineral wool ini dipotong-potong sesuai dengan ukuran yang diinginkan (Gambar 21).



Gambar 21. Rockwool

Selain sebagai media tanam, rockwool juga umum digunakan sebagai bahan insulasi termal (isolasi panas atau penghambat panas), semprotan kebakaran (penyerap api/ fireproofing) dan penyerap atau peredam suara (soundproofing). Rockwool pertama kali dibuat pada tahun 1840 di Wales oleh Edward Parry. Pada umumnya rockwool dijual dalam bentuk lempengan atau block dengan ukuran yang sangat besar. Kegunaan media tanam dengan menggunakan rock wool adalah dapat digunakan sebagai media semai dan media tanam.

Sebagai media tanam, rockwool memiliki kemampuan menahan air dan udara (oksigen untuk aerasi) dalam jumlah besar yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan akar dan penyerapan nutrisi pada metode hidroponik. Struktur serat alami yang dimiliki rockwool juga sangat baik untuk menopang batang dan akar tanaman sehingga dapat tegak dengan

stabil. Kemampuan rockwool tersebut membuat bahan ini cocok digunakan sebagai media tanaman sejak tahap persemaian hingga proses produksi/panen (Gambar 22).



Gambar 22. Rockwool sebagai Media Tanam

Media tanam rockwool mempunyai kelebihan antara lain:

1. Ramah lingkungan.
2. Tidak mengandung patogen.
3. Mampu menampung air 14 kali kapasitas tampung tanah.
5. Dapat meminimalkan penggunaan disinfektan.
6. Dapat mengoptimalkan peran pupuk.

Kekurangan dari rockwool antara lain:

1. Memiliki massa jenis yang ringan.
2. Adanya angin dapat menerbangkan rockwool.
3. Rockwool memiliki pH yang cenderung tinggi bagi beberapa jenis tanaman sehingga memerlukan perlakuan khusus sebelum rockwool dijadikan sebagai media tanam.

10. Media Moss

18

Moss tergolong ke dalam media tanam hidroponik organik yang paling bagus. Media tanam ini diperoleh dari akar paku-pakuan atau bisa juga ditemukan di kawasan hutan. Moss biasanya digunakan sebagai media tanam saat memasuki masa penyemaian benih hingga masa pembungaan (Gambar 23).

Media tanam yang satu ini dipilih dengan alasan antara lain :

1. Memiliki banyak rongga sehingga membuat akar lebih leluasa untuk tumbuh dan berkembang.
2. Mampu mengikat air.
3. Memiliki sistem aerasi dan drainase yang baik.



Gambar 23. Moss

Penanaman hidroponik dengan moss sebagai media tanam akan mendapatkan hasil lebih sempurna bilamana dipadukan dengan media tanam lain seperti kulit kayu dan daun kering.

11. Media Hydroton

Hydroton merupakan media tanam Hidroponik yang sedang terkenal di negara Jerman. Bentuknya yang bulat dan tidak memiliki sudut maka akan menjamin tanaman tidak akan rusak karena bersentuhan dengan hydroton (Gambar 24).



Gambar 24. Hydroton media hidroponik

Bahan dasar hidroponik adalah tanah liat yang sudah dikeringkan dengan cara pemanasan dan dibentuk menjadi bulatan kecil dengan diameter 1-2,5 cm. Hydroton memiliki pH yang stabil dan netral. Hydroton dapat digunakan berulang kali sama seperti arang sekam, yaitu dengan cara mencuci hingga bersih yang dapat menghilangkan kotoran seperti lumut yang menempel pada sisi bagian hydroton.

Kelebihan Hydroton sebagai media hidroponik adalah :

1. Tingkat porositas yang tinggi sehingga jarang terjadinya penyumbatan.

2. Mampu mempertahankan akar tanaman untuk selalu beroksidasi
3. Ramah lingkungan dan dapat diperbarui
4. Dapat digunakan kembali
5. Mudah penggunaannya
6. Koloni yang baik untuk populasi mikroba

Di samping kelebihan dari hydroton, kelemahan hydroton adalah sebagai berikut :

1. Hydroton memiliki Daya Ikat Air yang rendah.
2. Harga hydroton relatif mahal
3. Dapat mengakibatkan penyumbatan pada pipa

12. Perlite

Perlite adalah sejenis bebatuan yang berwarna putih dan berasal dari batu silica yang telah dipanaskan dengan suhu yang sangat tinggi (Gambar 25). Pemanasan batu silica dengan suhu yang sangat tinggi maka akan berubah bentuk menjadi cairan lalu dicetak dengan ukuran yang sangat kecil. Media perlite, dalam penggunaannya sebaiknya ditambah media lain seperti cocopeat. Kelebihan media perlite, antara lain:

1. Memiliki aerasi yang sangat cukup bagus.
2. Memiliki pH yang netral atau stabil.
3. Memiliki berat yang ringan seperti gabus.
4. Memiliki daya serap yang tinggi.



Gambar 25. Perlite sebagai Media Hidroponik

Berbeda dengan vermikulit, perlit merupakan produk mineral berbobot ringan serta memiliki kapasitas tukar kation dan daya serap air yang rendah. Sebagai campuran media tanam, fungsi perlit sama dengan Vermikulit, yakni menurunkan berat jenis dan meningkatkan daya serap air. Penggunaan vermikulit dan perlit sebagai media tanam sebaiknya dikombinasikan dengan bahan organik untuk mengoptimalkan tanaman dalam menyerap unsur-unsur hara.

13. Media Vermiculite

Vermikulit merupakan media anorganik steril yang dihasilkan dari pemanasan kepingan mika serta mengandung potasium dan helium. Media tanam ini merupakan jenis media tanam yang memiliki kemampuan kapasitas kation yang cukup tinggi terutama ketika dalam keadaan padat dan basah.

Vermikulit bisa menurunkan berat jenis dan meningkatkan daya serap air ketika digunakan sebagai campuran pada media tanam. Vermiculite memiliki daya serap air yang lebih tinggi dan bobot yang lebih berat dibandingkan perlite. Bentuk vermiculite seperti kerang laut (Gambar 26).



Gambar 26.Vermiculite

14. Media Pumice

Pumice adalah media tanam hidropnik yang dapat menopang dalam pembudidayaan tanaman. Jenis media tanam yang satu ini berasal dari batuan jenis basalt hasil letusan gunung berapi. Pumice mempunyai warna putih pucat seperti kapur (Gambar 27). Kemampuan mengikat air pada pumice hampir sama dengan kerikil, sehingga dalam pengaplikasian pumice sebaiknya dicampur dengan media tanam lain seperti arang sekam bakar atau vermiculite.



Gambar 27. Pumice

15. Hydrogel

Hydrogel merupakan kristal polimer yang biasa digunakan sebagai media tanam bagi tanaman hidroponik (Gambar 28). Penggunaan media tanam jenis ini sangat mudah dan efisien karena tidak perlu untuk mengganti, menyiram atau memupuk. Hydrogel pada umumnya media tanam hidroponik bukan untuk pembudiyaaan. Biasanya digunakan untuk menanam tanaman hias didalam ruangan, karena hydrogel memiliki berbagai warna dan berbentuk. Oleh karena itu media tanam ini biasa digunakan untuk keindahan dan keasrian tanaman hias yang diletakan di ruang kerja atau ruang tamu.

Hampir semua jenis tanaman *indoor* bisa ditanam di dalam media ini contohnya *anthurium* dan *philodendron*. Tetapi

jenis media tanam ini tidak cocok untuk tanaman yang memiliki akar keras seperti tanaman bonsai dan adenium. Hal ini disebabkan pertumbuhan akar tanaman yang mengeras sehingga menyebabkan vas pecah. Keunggulan lain dari media tanam gel adalah tetap terlihat cantik meskipun bersanding dengan media lain. Di Jepang gel banyak digunakan sebagai komponen terarium dengan pasir. Warna-warna gel yang beragam menambahkan kesan hidup pada taman miniatur tersebut.



Gambar 28. hydrogel

BAB III

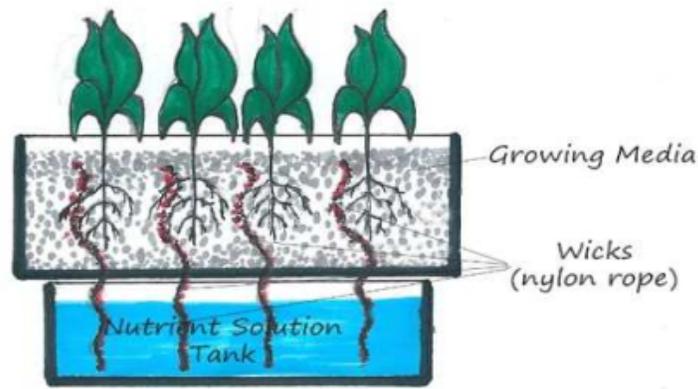
METODE HIDROPONIK

Beberapa metode hidroponik yang sering digunakan, antara lain:

1. Sistem Sumbu (Wick System)

Sistem sumbu (Wick System) merupakan salah satu sistem yang paling sederhana dari semua sistem hidroponik karena tidak memiliki bagian yang bergerak sehingga tidak menggunakan pompa atau listrik. Sistem sumbu merupakan sistem pasif dalam hidroponik karena akar tidak bersentuhan langsung dengan air. Dinamakan sistem sumbu karena dalam pemberian asupan nutrisi melewati akar tanaman disalurkan dengan media atau bantuan berupa sumbu (Gambar 29).

Beberapa bahan umum yang digunakan untuk sistem sumbu seperti, kain flanel, tali fibrosa, jenis propylene, sumbu obor tiki, tali rayon atau mop helai kepala, benang poliuretan dikepang, wol tebal, tali wol atau strip, tali nilon, tali kapas, stripe kain dari pakaian atau selimut tua.



Gambar 29. Sistem Sumbu (wick system)

Sistem sumbu kurang efektif untuk tanaman yang membutuhkan banyak air. Sistem sumbu cocok untuk pemula atau yang baru mencoba menggunakan sistem hidroponik. Beberapa media tanam yang paling umum digunakan untuk sistem sumbu ialah seperti coco coir, Vermiculite atau perlite. Alat yang dibutuhkan pun mudah hanya larutan nutrisi, kain flanel (bahan lain sebagai sumbu), aerator (opsional) dan media untuk menjaga kelembaban seperti sekam bakar, cocopeat, hidroton.

Kelebihan sistem sumbu:

1. Biaya untuk mengumpulkan bahan yang diperlukan tergolong sangat murah.
2. Bentuk yang sederhana dan pembuatannya yang mudah memungkinkan hidroponik sistem sumbu dapat dilakukan bagi pemula.

3. Frekuensi penambahan nutrisi lebih jarang, dikarenakan menggunakan sumbu sebagai media penyalur nutrisi.
4. Tidak tergantung listrik sehingga biaya relatif lebih murah.
5. Mudah untuk dipindahkan.

Kekurangan sistem sumbu:

1. Jumlah tanaman yang dihidroponikkan apabila berjumlah banyak maka akan sedikit sulit dalam mengontrol pH air.
2. Hanya cocok untuk jenis tanaman yang tidak memerlukan banyak air. Hal ini disebabkan oleh kemampuan kapiler sumbu dalam menyalurkan nutrisi bersifat terbatas.

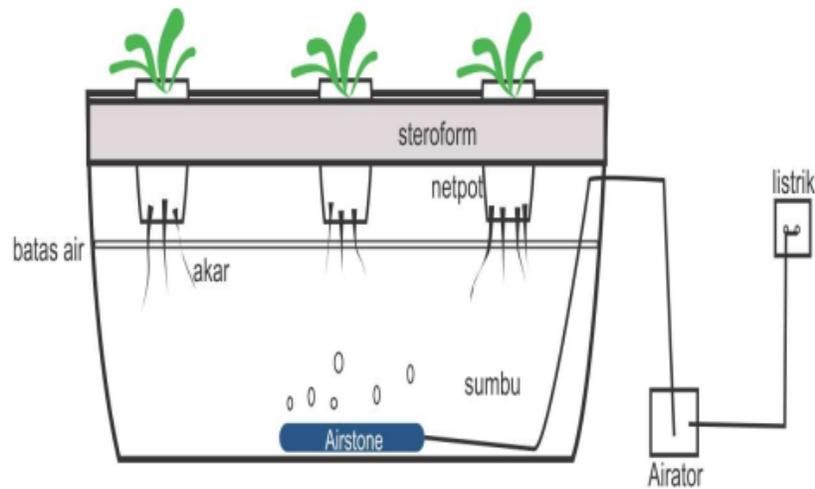
Prinsip Kerja Sistem Sumbu (Wick System):

Sistem wick 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 system ini biasanya berupa kain flanel atau bahan lain yang dapat menyerap air.

10 **2. Sistem Rakit Apung (Water Culture System)** 15

Sistem Rakit Apung (Water culture system) merupakan cara bercocok tanam hidroponik modern yang dikembangkan oleh Massantini pada tahun 1976 di Italia dan Jensen pada tahun 1980 di Arizona. Sistem rakit apung adalah yang sistem paling sederhana dari semua sistem hidroponik aktif, cukup mudah digunakan karena tidak membutuhkan alat yang terlalu

banyak, yang dibutuhkan box atau wadah yang dapat terbuat dari bahan plastik, styrofoam dan aerator (Gambar 30). Hidroponik rakit apung merupakan pengembangan dari sistem bertanam hidroponik yang dapat digunakan untuk kepentingan komersial dengan skala besar ataupun skala rumah tangga.



Gambar 30. Sistem Rakit Apung

Kelebihan sistem rakit apung:

- Biaya pembuatan yang murah dikarenakan tidak memerlukan alat yang menunjang sistem hidroponik mengalami keberlangsungan.
- Bahan yang diperlukan untuk pembuatan mudah dicari dari lingkungan sekitar.
- Perawatannya tidak sulit.
- Tidak bergantung pada kondisi kestabilan berikut ketersediaan listrik, sehingga bisa lebih hemat pengeluaran.
- Lebih hemat air dan nutrisi.

Kekurangan sistem rakit apung:

- Rancangan hidroponik tanaman dengan sistem rakit apung lebih cocok dilakukan di dalam ruangan, bukan ditempatkan di luar ruangan.
- Akar tanaman lebih rentan mengalami pembusukan karena terus tergenang dalam air larutan nutrisi.
- Kadar oksigen yang sedikit, meskipun ada sebagian akar tanaman yang tidak terendam dalam larutan nutrisi sehingga memungkinkan ada oksigen untuk membantu proses fotosintesis

Prinsip Kerja Sistem Rakit Apung:

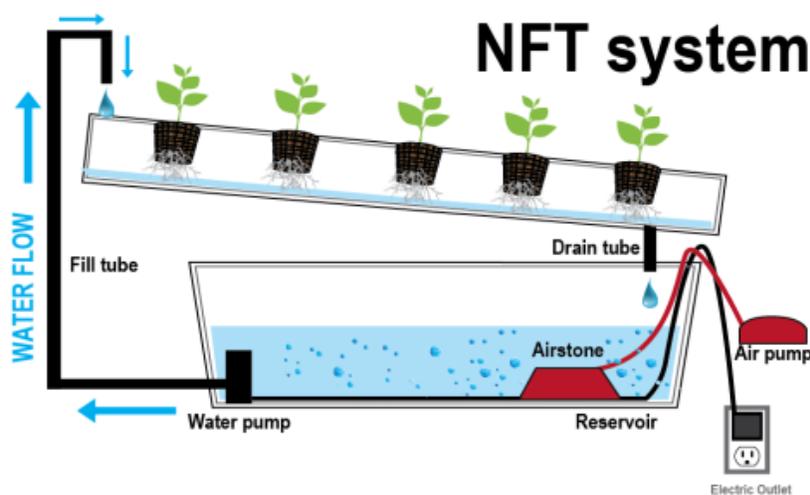
Sistem Rakit Apung hampir sama dengan sistem sumbu, yaitu berupa sistem statis dan sistem hidroponik sederhana. Perbedaannya dalam sistem ini tidak menggunakan sumbu sebagai pembantu kapiler air, tetapi media tanam dan akar tanaman langsung menyentuh air nutrisi. Wadah tempat tanaman berada dalam kondisi mengapung dan bersentuhan langsung dengan air nutrisi. Secara prinsip kerja, sistem rakit apung memiliki kelebihan dan kekurangan yang sama dengan sistem sumbu. Hanya saja dalam sistem rakit apung penggunaan air lebih banyak dari sistem sumbu.

Sistem rakit apung dapat digunakan untuk tanaman sayuran yang membutuhkan air banyak dengan jangka waktu tanam relatif singkat seperti kangkung, Caisim, Pak Choy, dan Petsai.

3. Sistem NFT (Nutrient Film Technique System)

Sistem NFT pertama kali dikembangkan oleh Dr. A.J. Cooper di Glasshouse Crops Research Institute, Inggris. Konsep dasar NFT ini adalah suatu metode budidaya tanaman dengan akar tanaman tumbuh pada lapisan nutrisi yang dangkal dan tersirkulasi sehingga tanaman dapat memperoleh cukup air, nutrisi, dan oksigen.

Tanaman tumbuh dalam lapisan polyethylene dengan akar tanaman terendam dalam air yang berisi larutan nutrisi yang disirkulasikan secara terus menerus dengan pompa (Gambar 31). Daerah perakaran dalam larutan nutrisi dapat berkembang dan tumbuh dalam larutan nutrisi yang dangkal sehingga bagian atas akar tanaman berada di permukaan antara larutan nutrisi dan styrofoam, adanya bagian akar dalam udara ini memungkinkan oksigen masih bisa terpenuhi dan mencukupi untuk pertumbuhan secara normal.



Gambar 31. Sistem NFT

Nutrisi yang disediakan untuk tanaman akan diterima oleh akar secara terus menerus menggunakan pompa air yang ditempatkan pada penampung nutrisi yang disusun sedemikian rupa agar pengaliran menjadi efektif. Juga diperlukan timer untuk mengatur air yang mengalir, dan aerator untuk menunjang pertumbuhan akar.

Kelebihan Sistem NFT :

- Sangat cocok untuk tanaman yang membutuhkan banyak air. Alasannya, sistem NFT akan membuat aliran air dapat terpenuhi dengan mudah, stabil dan baik. Pemenuhan air dalam NFT memungkinkan akar tanaman untuk menyerap nutrisi lebih banyak sehingga terjadi proses fotosintesis yang lebih baik.
- Dengan sistem NFT, masa tanam tanaman menjadi lebih singkat sehingga kita bisa melakukan penanaman tanaman lebih banyak dibanding sistem hidroponik konvensional. Dengan cara bercocok tanam hidroponik NFT, dapat memperoleh untung lebih besar karena dalam satu waktu bisa panen hasil berkali-kali.
- Perawatan, pengontrolan dan pemantauan aliran maupun kondisi nutrisi lebih mudah dikarenakan nutrisi ditempatkan dalam satu tempat atau wadah sehingga tidak perlu mengecek berulang kali karena dengan sekali melihat, maka kita akan mengetahui kondisi nutrisi secara keseluruhan.

- Sistem NFT mendapatkan aliran yang stabil dalam satu jalur nutrisi sehingga kondisi nutrisi di semua bagian menjadi seragam. Nutrisi yang seragam akan membuat tumbuhan memperoleh asupan kebutuhan secara merata dan seragam. Akan diperoleh hasil pertanian yang lebih baik dan merata dikarenakan pertumbuhan tanaman berlangsung secara optimal tanpa ada tanaman yang dominan memperoleh nutrisi lebih banyak.

Kekurangan Sistem NFT:

- Perlengkapan untuk membuat hidroponik NFT tergolong sangat mahal meskipun banyak bahan alternatif yang bisa digunakan. Hal ini, dikarenakan komponen peralatan untuk merancang sistem hidroponik NFT yang cukup banyak, seperti pompa, persediaan nutrisi, tempat penanaman, dan lain sebagainya.
- Tidak cocok untuk pemula. NFT membutuhkan ilmu, kemampuan, dan ketelitian agar dapat berhasil. Kerumitan dalam pengoperasian, seperti pengecekan air dan nutrisi tidak bisa dilakukan oleh orang yang baru belajar karena khawatir mengalami risiko kegagalan yang lebih besar.
- Bergantung pada listrik. Beberapa alat memerlukan listrik yang stabil dan terus menyuplai agar sistem hidroponik yang telah dirancang terus berjalan.

- Rentan terhadap penyakit apabila beberapa tanaman terkena penyakit. Akar tanaman yang terintegrasi dengan aliran nutrisi akan lebih mudah menyebarkan penyakit ke tanaman lain yang berada pada jalur atau wadah tersebut. Kondisi semacam ini bisa menimbulkan kerugian.

Prinsip Kerja Sistem NFT:

Larutan (air dan nutrisi) yang mengalir akar tanaman dengan dipompa dari reservoir, dengan tebal aliran/arus 2-3 mm, bersirkulasi secara kontinu selama 24 jam pada talang dengan kemiringan 5 %. Kecepatan aliran yang masuk diatur berkisar antara 0,3-0,75 liter/menit saat pembukaan kran. Aliran dalam sistem tersebut boleh berhenti dengan batas waktu maksimal selama 10 menit dan setelah itu harus diari larutan lagi, karena perakaran tanaman tidak boleh terlalu lama kering. Pada sistem NFT, komponen inti yang menunjang diantaranya talang (bed), tanki penampung (menampung larutan nutrisi) dan pompa air.

4. Sistem Irigasi Tetes (Drip System)

Sistem irigasi tetes atau drip system adalah salah satu sistem hidroponik yang menggunakan teknik yang menghemat air dan pupuk dengan meneteskan larutan secara perlahan langsung pada akar tanaman (Gambar 32). Sistem irigasi tetes

(drip sistem) disebut juga sistem **Fertigasi** karena pengairan dan pemberian nutrisi dilakukan secara bersamaan.



Gambar 32. Sistem Irigasi Tetes

Sistem drip berasal dari Israel yang diterapkan langsung ke tanah berpasir. Sistem irigasi tetes (drip sistem atau fertigasi) adalah sistem hidroponik yang paling sering digunakan di dunia, mulai dari hobi hingga skala komersil. Teknik ini bisa dirancang sesuai kebutuhan dan lahan, bisa dari skala kecil maupun skala besar. Akan tetapi lebih efektif cara ini untuk tanaman yang agak besar yang membutuhkan ruang yang lebih untuk pertumbuhan akar.

Kelebihan Sistem Irigasi tetes :

- Waktu pemberian nutrisi harus sesuai dengan umur tanaman.
- Akar tanaman lebih mudah tumbuh dan berkembang.

- Terjamin kebersihan dan bebas dari penyakit.
- Penggunaan nutrisi atau pupuk yang tepat.

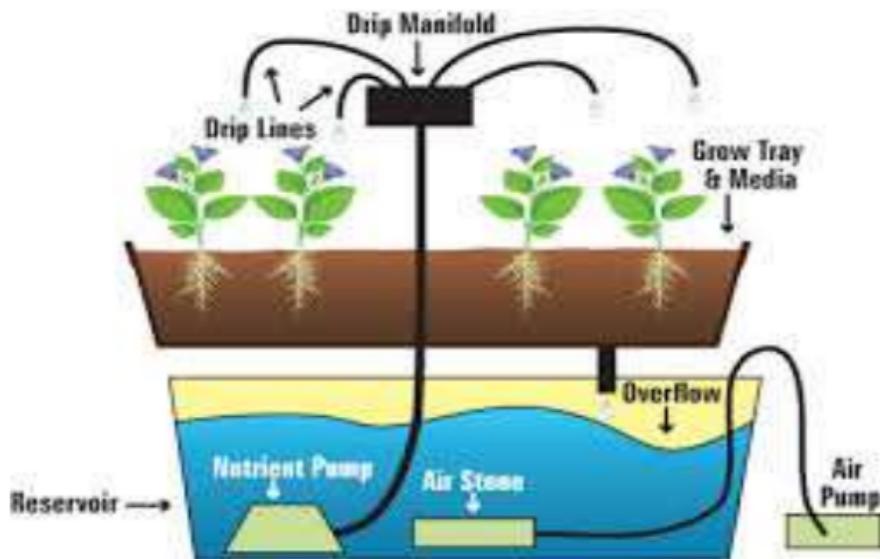
Kekurangan Sistem Irigasi tetes:

- Modal yang dibutuhkan untuk menyiapkan instrumen atau komponen perancang relatif tinggi.
- Diperlukan wawasan lebih luas dan mendalam mengenai tanaman.
- Perawatan harus intensif
- Permasalahan pada sistem pengairan, maka akan berpengaruh terhadap hasil pertanian.

4.1 Sistem Irigasi tetes ada dua cara tetes :

1. Rotating Drip System (sistem tetes putar)

Sistem tetes putar/sirkulasi/rotasi ini pada prinsipnya mengalirkan nutrisi ke tanaman di netpot secara berulang memakai air yang dialirkan dari penampungan ke tanaman dan kembali ke penampungan (Gambar 33).



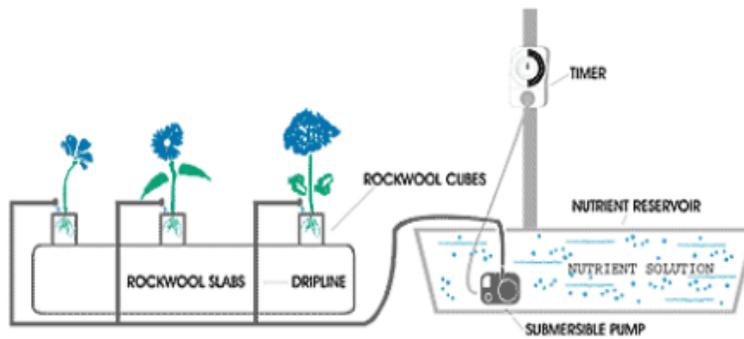
Gambar 33. Sistem Irigasi Tetes Putar (rotasi)

Kelemahan dari drip sistem ini adalah pH air yang cenderung berubah pada kurun waktu tertentu, maka harus dilakukan pengecekan pH air secara rutin agar tidak merusak tanaman.

2. Static Drip System (Sistem tetes statis/nonsirkulasi)

Hidroponik Sistem Tetes non-Sirkulasi bekerja dengan prinsip tetes tapi air yang digunakan tidak kembali ke penampungan, melainkan hanya dialirkan ke tanaman saja (Gambar 34).

Drip Irrigation System



Gambar 34. Sistem Irigasi Tetes Statis (Nonsirkulasi)

Prinsip Kerja Irigasi Tetes:

Prinsip irigasi untuk mendistribusikan nutrisi, Untuk mendistribusikan nutrisi menggunakan selang dengan didorong oleh pompa yang telah dipasang timer sebagai pengatur. Nutrisi diteteskan didekat tanaman sehingga media taman dan akar akan cepat basah sehingga nutrisi lebih efektif diserap oleh akar. Sedangkan tanaman ditempatkan pada media tanam yang ditempatkan pada pot. Prinsip kerja irigasi tetes ada dua, yaitu 1] Sistem recovery drip prinsip kerjanya sangat sederhana dimana larutan nutrisi ditempatkan pada tandon kemudian dipompa dan dialirkan menggunakan selang untuk membasahi media tanam dan akar sehingga lebih mudah diserap akar tanaman. Sisa nutrisi yang tidak terserap oleh tanaman akan ditampung dan dikembalikan ke tandon nutrisi. Nutrisi sisa akan disirkulasikan kembali secara berulang ulang sehingga sistem ini diberi nama recovery drip (tetes sirkulasi). Untuk aliran

nutrisi dikontrol menggunakan timer yang dipasang pada pompa. Nutrisi yang disirkulasikan membuat penggunaan nutrisi menjadi lebih hemat dan efisien sehingga tidak ada nutrisi yang terbuang. 2] Prinsip kerja pada hidroponik non-recovery drip hampir sama dengan decovery drip, hanya berbeda pada nutrisi yang telah digunakan tidak ditampung atau dibuang.

5. Sistem Pasang surut (Ebb and Flow system)

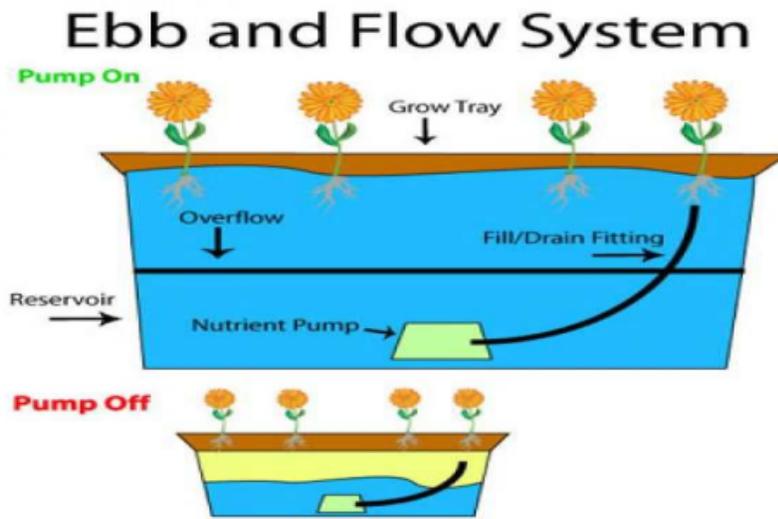
Ebb and Flow System atau disebut juga Flood and Drain System atau Sistem Pasang Surut merupakan salah satu sistem hidroponik dengan prinsip kerja yang cukup unik. Dalam sistem hidroponik ini, tanaman mendapatkan air, oksigen, dan nutrisi melalui pemompaan dari bak penampung yang dipompakan ke media yang nantinya akan dapat membasahi akar (pasang). Selang beberapa waktu air bersama dengan nutrisi akan turun kembali menuju bak penampungan (surut). Waktu pasang dan surut dapat diatur menggunakan timer sesuai kebutuhan tanaman sehingga tanaman tidak akan tergenang atau kekurangan air.

Prinsip kerja sistem ini ada dua fase yaitu fase pasang dimana tanaman dibanjiri larutan nutrisi, dan fase surut dimana tanaman tidak diberi nutrisi (nutrisi di surutkan). Sistem seperti ini umumnya dilakukan dengan pompa air yang ditenamkan dalam larutan nutrisi (submerged pump) yang dihubungkan dengan timer (pengatur waktu). Ketika timer menghidupkan

pompa, larutan nutrisi akan dipompa ke grow tray (keranjang/tempat/pot tanaman). Ketika timer mematikan pompa air, larutan nutrisi akan mengalir kembali ke bak penampungan (Gambar 35). Timer diatur dapat hidup beberapa kali dalam sehari, tergantung ukuran dan tipe tanaman, suhu, kelembaban, dan tipe media pertumbuhan yang digunakan. Teknik ini menggunakan sistem sirkulasi yaitu larutan nutrisi yang telah digunakan akan digunakan kembali secara berulang ulang. Dalam melakukan sirkulasi dilakukan dengan cara bertahap, menggunakan irigasi yang memungkinkan untuk pasang dan surut.

Sistem hidroponik ini sudah banyak dikembangkan dalam skala hobi maupun komersil. Struktur hidroponik ebb flow tergolong sederhana, pembuatannya mudah dan hemat energi. Sistem hidroponik ini dapat digunakan untuk beberapa media pertumbuhan. Media yang dapat menyimpan air cukup baik untuk sistem hidroponik ini seperti rockwool, vermiculite, coconut fiber.

Sistem hidroponik pasang surut sangat bagus untuk menumbuhkan tanaman yang berukuran kecil hingga berukuran sedang. Bahkan bisa juga didesain untuk menumbuhkan tanaman yang berukuran lebih besar dengan desain sistem yang tentunya lebih besar.



Gambar 35. Sistem Pasang Surut (Ebb and Flow system)

Kelebihan sistem hidroponik Ebb and Flow / Flood and Drain / pasang surut:

- Tanaman mendapat suplai air, oksige, dan nutrisi secara periodik.
- Suplai oksigen lebih baik karena terbawa air pasang dan surut.
- Mempermudah perawatan karena tidak perlu melakukan penyiraman.

Kekurangan sistem hidroponik Ebb and Flow / Flood and Drain / pasang surut:

- Biaya pembuatan cukup mahal.
- Tergantung pada listrik.
- Kualitas nutrisi yang sudah dipompakan berkali-kali tidak sebaik awalnya.

Prinsip Kerja Sistem Ebb and Flow / Flood and Drain / pasang surut:

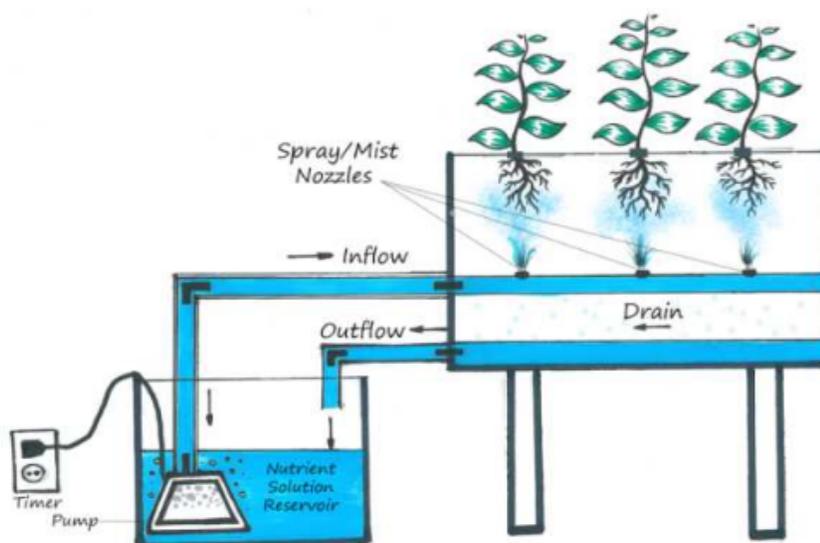
Merupakan salah satu sistem hidroponik dengan prinsip kerja yang cukup unik. Dalam sistem hidroponik ebb and flow, tanaman mendapatkan air, oksigen, dan nutrisi melalui pemompaan dari bak penampung yang dipompakan ke media yang akan dapat membasahi akar (pasang). Selang beberapa waktu air bersama dengan nutrisi akan turun kembali menuju bak penampungan (surut). Waktu pasang dan surut dapat diatur menggunakan timer sesuai kebutuhan tanaman sehingga tanaman tidak akan tergenang atau kekurangan air.

Hidroponik sistem ebb and flow umumnya dilakukan dengan pompa air yang dibenamkan dalam larutan nutrisi (submerged pump) yang dihubungkan dengan timer (pengatur waktu). Ketika timer menghidupkan pompa, larutan nutrisi hidroponik akan dipompa ke grow tray (keranjang/tempat/pot tanaman). Ketika timer mematikan pompa air, larutan nutrisi akan mengalir kembali ke bak penampungan. Timer diatur dapat hidup beberapa kali dalam sehari, tergantung ukuran dan tipe tanaman, suhu, kelembaban, dan tipe media pertumbuhan yang digunakan.

6. Aeroponik

Teknik menanam tanaman dengan aeroponik berasal dari katanya "aero" yang berarti udara, dan "phonic" yang berarti cara menanam. Jadi, aeroponik merupakan cara

bertanam dengan media perakarannya udara. Sistem Aeroponik merupakan cara bercocok tanam dengan menyemprotkan nutrisi ke akar tanaman. Nutrisi yang disemprotkan mempunyai bentuk seperti kabut. aeroponik adalah suatu sistem penanaman sayuran yang paling baik dengan menggunakan udara dan ekosistem air tanpa menggunakan tanah. Teknik ini merupakan metode penanaman hidroponik dengan menggunakan bantuan teknologi. Desain aeroponik merupakan desain yang paling canggih dari semua sistem hidroponik. Akar tanaman menggantung ke dalam wadah dan harus disemprotkan terus menerus dengan semburan bergantian secara kontinu (misalnya satu menit "on" ,satu menit "off") (Gambar 36).



Gambar 36. Sistem Aeroponik

Proses pengkabutan berasal dari sebuah pompa air yang diletakkan di bak penampungan dan disemprotkan dengan menggunakan nozzle, sehingga dengan begitu nutrisi yang diberikan ke tanaman akan lebih cepat diserap akar tanaman yang menggantung. Sistem aeroponik merupakan langkah yang tepat dan baik dalam pembudidayaan tanaman sebab dari teknik ini tanaman akan mendapatkan dua hal yaitu nutrisi serta oksigen secara bersamaan. Kualitas sayuran yang ditanam dengan teknik ini terbukti mempunyai kualitas yang baik, higienis, segar, renyah, beraroma dan disertai juga dengan citarasa yang tinggi.

Kelebihan sistem yakni:

- Mampu mengendalikan akar tanaman.
- Mampu memenuhi kebutuhan air dengan baik dan juga mudah.
- Keseragaman nutrisi dan juga kadar konsentrasi nutrisi dapat diatur sesuai dengan umur dan jenis tanaman.
- Tanaman dapat diproduksi hingga beberapa kali dengan periode yang pendek.
- Dapat dijadikan sebagai media eksperimen sebab adanya variabel yang dapat dikontrol sehingga dapat memungkinkan hasil tanaman high planting density.

Kelemahan sistem aeroponik:

- Memerlukan investasi dan biaya perawatan yang sangat mahal.
- Sangat tergantung pada energi listrik.
- Mudah terserang penyakit apabila tidak dirawat dengan baik dan benar.

Prinsip Kerja Sistem Aeroponik:

Penggunaan sprinkler dapat menjamin ketepatan waktu penyiraman, jumlah air dan keseragaman distribusi air di permukaan akar tanaman secara terus-menerus selama pertumbuhan dan perkembangan tanama. Cara tersebut dapat menciptakan uap air di udara sekeliling tanaman serta memberikan lapisan air pada akar, sehingga menurunkan suhu sekitar daun dan mengurangi evapotranspirasi. Sistem pancaran atau pengabutan dapat diatur secara bergantian nyala-mati (on-off) bergantian menggunakan timer. Pemompaan dilakukan selama 15 sampai 20 menit.

BAB IV

SISTEM PRODUKSI

Teknik produksi atau bercocok tanam dengan sistem hidroponik secara umum ada dua cara yaitu 1] menggunakan larutan dan 2] menggunakan media. Metode yang menggunakan larutan biasanya tidak membutuhkan media untuk pertumbuhan akar cukup dengan larutan yang bernutrisi. Berdasarkan cara pemberian larutan nutrisi, hidroponik dikelompokkan menjadi dua sistem :

- 1) Sistem terbuka dimana larutan hara tidak digunakan kembali, misalnya Static Drip System (Sistem tetes statis/nonsirkulasi). Bekerja dengan prinsip tetes tapi air yang digunakan tidak kembali ke penampungan
- 2) Sistem tertutup, dimana larutan nutrisi dimanfaatkan kembali selama tanaman tumbuh dan berkembang bahkan sampai panen.

Sistem tertutup dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. Teknik larutan nutrisi statis

Teknik larutan nutrisi statis merupakan cara budidaya dengan larutan yang tidak dialirkan atau larutan dilarutkan

secara pelan-pelan. Ketinggian larutan selalu konstan dibawah perakaran atau serendah mungkin sehingga akar tanaman berada di atas larutan dan tanaman akan tetap memperoleh oksigen yang cukup. Cara lain agar tetap tersedia oksigen dapat menggunakan pompa akuarium sehingga dapat menghasilkan gelembung oksigen dalam larutan hara.

Sistem ini biasanya menggunakan baskom untuk penanaman. Ukuran baskom untuk tempat penanaman dapat disesuaikan dengan pertumbuhan tanaman. Biasanya digunakan baskom yang tidak tembus cahaya agar tidak tumbuh lumut didalam baskom. Jika baskom tembus cahaya dapat ditutup dengan aluminium foil, kertas pembungkus makanan, plastik hitam atau bahan lainnya untuk menghindari cahaya.

Sistem tertutup dengan larutan nutrisi yang statis biasanya menggunakan sterofoam yang berfungsi untuk tempat berdirinya tanaman. Permukaan sterofoam dibuat lubang lubang tersebut fungsinya sebagai lubang tanam. Baskom digunakan sebagai tempat penanaman, biasanya biji disemai terlebih dahulu di tempat yang berbeda, setelah bibit telah mencapai kriteria tanam baik umur maupun morfologi baru dipindahkan ke baskom yang telah siap lubang tanam dipermukaan sterofoam. Perawatan pada teknik ini, biasanya dengan menggantikan atau menambahkan larutan nutrisi secara teratur setiap minggu atau apabila larutan turun dibawah ketinggian yang telah ditentukan.

2. Teknik larutan nutrisi mengalir

Merupakan salah satu cara bertanam hidroponik yang dilakukan dengan mengalirkan terus menerus larutan nutrisi dari tangki besar melewati akar tanaman. Teknik ini lebih mudah untuk pengaturan karena suhu dan larutan bernutrisi dapat diatur dari tangki besar yang bisa dipakai untuk ribuan tanaman. Salah satu teknik yang banyak dipakai dalam cara Teknik Larutan Alir ini adalah teknik lapisan nutrisi (*nutrient film technique*) atau dikenal sebagai NFT, teknik ini menggunakan parit buatan yang terbuat dari lempengan logam tipis anti karat, dan tanaman disemai di parit tersebut. Di sekitar saluran parit tersebut dialirkan air mineral bernutrisi sehingga sekitar tanaman akan terbentuk lapisan tipis yang dipakai sebagai makanan tanaman. Parit dibuat dengan aliran air yang sangat tipis lapisannya sehingga cukup melewati akar dan menimbulkan lapisan nutrisi disekitar akar dan terdapat oksigen yang cukup untuk tanaman.

Sedangkan berdasarkan penggunaan media atau substrat dapat dikelompokkan menjadi (1) Substrate System dan (2) BareRoot System.

1. Substrate System

Substrate system atau sistem substrat adalah sistem hidroponik yang menggunakan media tanam untuk membantu pertumbuhan tanaman. Sistem hidroponik ini meliputi: sand culture atau sandponics, gravel culture, rockwool, dan bag culture.

a. Sand Culture

Sand Culture juga disebut "sandponics" adalah budidaya tanaman dalam media pasir. Budidaya hidroponik dengan cara ini dapat :

- Menggunakan bedengan pasir yang dipasang pipa irigasi tetes
- Membangun sistem drainase di lantai rumah kaca kemudian ditutup dengan pasir yang nantinya menjadi media tanam yang permanen, selanjutnya tanaman ditanam langsung di pasir tanpa menggunakan wadah dan secara individual diberi irigasi tetes.

b. Gravel Culture

Gravel Culture adalah budidaya tanaman secara hidroponik menggunakan gravel sebagai media pendukung sistem perakaran tanaman. Metode ini sangat populer sebelum perang dunia ke 2. Kolam memanjang sebagai bedengan diisi dengan batu gravel, secara periodik diisi dengan larutan hara yang dapat digunakan kembali, atau menggunakan irigasi tetes. Tanaman ditanam di atas gravel mendapatkan hara dari larutan yang diberikan. Walaupun saat ini sistem ini masih digunakan, akan tetapi sudah mulai diganti dengan sistem yang lebih murah dan lebih efisien.

c. Rockwool

Rockwool berasal dari batu basalt yang bersifat inert yang dipanaskan sampai mencair kemudian cairan tersebut dispin (diputar) sehingga menjadi benang-benang yang

kemudian dipadatkan seperti kain wool yang terbuat dari rock. Rockwool banyak dimanfaatkan untuk produksi bibit tanaman sayuran dan dan tanaman hias.

d. Bag Culture

Bag culture adalah budidaya tanaman yang menggunakan kantong plastik (polybag) yang diisi dengan media tanam selain tanah, seperti : serbuk gergaji, kulit kayu, vermikulit, perlit, dan arang sekam. Pengairan dalam sistem ini biasanya menggunakan irigasi tetes. Sistem bag culture cocok untuk ¹³ pemula dalam mempelajari teknologi hidroponik, karena sistem ini tidak beresiko tinggi dalam budidaya tanaman (Gambar 37).



Gambar 37. Hidroponik dengan bag culture menggunakan media arang sekam dan irigasi tetes

2. Bare Root System

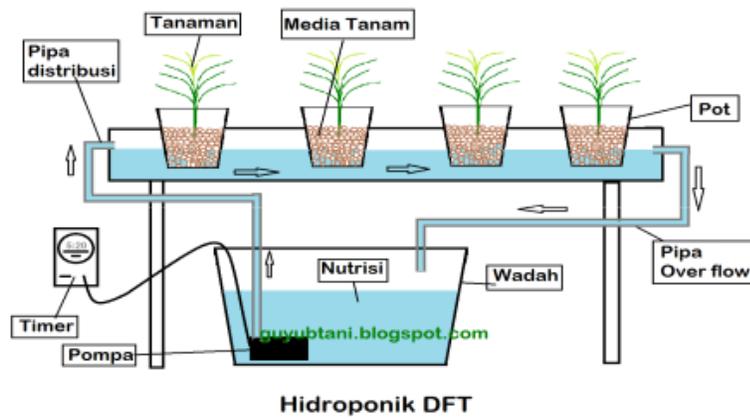
Bare Root system atau sistem akar telanjang adalah sistem hidroponik yang tidak menggunakan media tanam untuk membantu pertumbuhan tanaman, di awal penanaman biasanya menggunakan blok rockwool. Sistem ini meliputi: Deep Flowing System, Nutrient Film Technics (NFT), aeroponic dan Mixed System

a. Deep Flowing System

Deep Flowing System adalah sistem hidroponik tanpa media, berupa kolam atau kontainer yang panjang dan dangkal diisi dengan larutan hara dan diberi aerasi. Pada sistem ini tanaman ditanam di atas panel tray (flat tray) yang terbuat dari bahan styrofoam mengapung di atas kolam dan perakaran berkembang di dalam larutan hara (Gambar 38).

b. Nutrient Film Technics (NFT)

Nutrient Film technics adalah sistem hidroponik tanpa media tanam. Tanaman ditanam dalam sirkulasi hara tipis pada talang-talang yang memanjang. Persemaian biasanya dilakukan di atas blok rockwool yang dibungkus plastik. Sistem NFT pertama kali diperkenalkan oleh peneliti bernama Dr. Allen Cooper. Sirkulasi larutan hara diperlukan dalam teknologi ini dalam periode waktu tertentu. Hal ini dapat memisahkan komponen lingkungan perakaran yang 'aqueous' dan 'gaseous' yang dapat meningkatkan serapan hara tanaman.



Gambar 38. Deep Flowing System

c. Aeroponics

Aeroponics 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.

d. Mixed System

Mixed system adalah teknologi hidroponik yang menggabungkan aeroponics dan deep flow technics. Bagian atas perakaran tanaman terbenam pada kabut hara yang disemprotkan, sedangkan bagian bawah perakaran terendam dalam larutan hara. Sistem ini lebih aman dari pada aeroponics sebab bila terjadi listrik padam tanaman masih bisa mendapatkan hara dari larutan hara di bawah area kabut.

BAB V

LARUTAN NUTRISI HIDROPONIK

A. Air dan Peranan

Air adalah unsur yang memiliki peran paling penting dalam kehidupan setiap makhluk yang hidup di muka bumi ini. Air adalah salah satu komponen fisik yang sangat vital dan dibutuhkan dalam jumlah besar untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sebanyak 85-90 % dari bobot segar sel-sel dan jaringan tanaman tinggi adalah air. Pernyataan tersebut adalah salah satu pengertian air secara umum. Secara ilmiah, air bisa diartikan sebagai sebuah senyawa kimia yang terdiri dari dua unsur, yaitu unsur H₂ (hidrogen) yang berikatan dengan unsur O₂ (oksigen) yang kemudian menghasilkan senyawa air (H₂O).

Fungsi air bagi tanaman yaitu 1] sebagai senyawa utama pembentuk protoplasma, 2] sebagai senyawa pelarut bagi masuknya mineral-mineral dari larutan tanah ke tanaman dan sebagai pelarut mineral nutrisi yang akan diangkut dari satu bagian sel ke bagian sel lain, 3] sebagai media terjadinya reaksi-reaksi metabolik, 4] sebagai rektan pada sejumlah reaksi metabolisme seperti siklus asam trikarboksilat, 5] sebagai penghasil hidrogen pada proses fotosintesis, 6] menjaga turgiditas sel dan berperan sebagai tenaga mekanik dalam

pembesaran sel, 7] mengatur mekanisme gerakan tanaman seperti membuka dan menutupnya stomata, membuka dan menutupnya bunga serta melipatnya daun-daun tanaman tertentu, 8] berperan dalam perpanjangan sel, 9] sebagai bahan metabolisme dan produk akhir respirasi, serta 10] digunakan dalam proses respirasi.

⁸ Hidroponik adalah budidaya menanam dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan tanah. Istilah ini di kalangan umum lebih populer dengan sebutan berkebun tanpa tanah, termasuk dalam hal ini tanaman dalam pot atau wadah lain yang menggunakan air atau bahan porous lainnya seperti kerikil, pecahan genteng, pasir kali, gabus putih dan lain-lain. Kualitas air dalam hidroponik dapat dibatasi pada konsentrasi ion spesifik dan zat fitotoksik yang relevan untuk nutrisi tanaman serta keberadaan organisme dan zat yang dapat menyumbat sistem irigasi. Kebutuhan air pada hidroponik lebih sedikit daripada kebutuhan air pada budidaya dengan tanah. Hidroponik menggunakan air yang lebih efisien, jadi cocok diterapkan pada daerah yang memiliki pasokan air yang terbatas.

Elemen dasar yang dibutuhkan tanaman sebenarnya bukanlah tanah, tapi air dan cadangan makanan yang terkandung dalam tanah yang dapat terserap akar dan juga peran tanah yang dapat menopang tanaman selama pertumbuhan dan perkembangan. Dengan mengetahui ini semua, di mana akar tanaman yang tumbuh di atas tanah

menyerap air dan zat-zat vital dari dalam tanah, yang berarti tanpa tanah pun, suatu tanaman dapat tumbuh asalkan diberikan cukup air dan garam-garam zat makanan serta penopang tanaman selain tanah. Berikut beberapa syarat utama air untuk menjadi media tumbuh tanaman hidroponik :

1. Mineral dalam air hidroponik harus stabil

Air sering mengandung mineral-mineral terlarut, diaman tidak seluruh mineral itu dapat bermanfaat. Namun terdapat juga beberapa unsur mineral yang juga berbahaya untuk pertumbuhan tanaman atau malah berbahaya untuk tubuh manusia bila nilai terlarutnya terlalu tinggi. Di Indonesia, rata-rata air tanah mempunyai nilai mineral terlarut sebesar 150-250 ppm, sedangkan untuk air yang asalnya dari perusahaan daerah air minum (PDAM) mempunyai nilai mineral terlarut lebih tinggi (diatas 250 ppm). Nilai mineral terlarut yang terlalu tinggi, tidak cocok bagi media tumbuh tanaman hidroponik. Sebab akan menghambat performa akar tanaman dalam menyerap nutrisi.

2. Kualitas air

Kualitas air yang dikehendaki oleh tumbuhan hidroponik adalah air dengan kadar mineral 0-50 ppm. Tanaman akan dapat tumbuh dengan maksimal didalam air dengan kadar mineral rendah. Sebab hal ini akan berdampak terhadap nutrisi terlarut dan kemampuan akar dalam menyerap

nutrisi itu. Semakin rendah nilai mineral terlarut didalam air (semakin mendekati nol) maka kualitas air itu akan semakin baik bagi tanaman hidroponik. Didalam air yang kadar mineral terlarutnya rendah, nutrisi akan mampu tercampur dengan maksimum. sehingga akar tanaman dapat bekerja dengan maksimum pula dalam menyerap dan memanfaatkan nutrisi itu.

3.Kestabilan air mineral

Kestabilan air mineral untuk mendapatkan air dengan kadar mineral terlarut yang rendah dengan memanfaatkan teknologi filter air. Filter air dapat menyaring mineral-mineral terlarut dalam air sampai dibawah 100 ppm. Bahkan, dapat dihasilkan air dengan kadar mineral terlarut dibawah 50 ppm atau mendekati nol, dengan menggunakan sistem rangkaian filter air tipe Reverse Osmosis (RO System).

4.Nilai pH air

Nilai pH air akan sangat berefek terhadap kemampuan akar tanaman dalam menyerap nutrisi. Hal ini berhubungan dengan kemampuan sel-sel akar tanaman dalam berinteraksi antara jaringan didalam tubuh tanaman dengan garam-garam mineral diluar tubuh tanaman (nutrisi).

Biasanya, tanaman hidroponik menghendaki nilai pH optimal pada kisaran 5.5- 7.5. Nilai pH diluar kisaran itu akan sangat menghambat kemampuan akar dalam

menyerap nutrisi didalam larutan. Nilai pH dibawah 5 akan cenderung asam, dimana hal ini akan mengakibatkan rusaknya sel-sel perakaran tanaman. Begitu juga nilai pH yang berada diatas 7.5 akan cenderung bersifat basa, dimana akan lebih cenderung mencemari tanaman.

Oleh sebab itu, tidak seluruh jenis air bisa dijadikan sebagai media tumbuh tanaman hidroponik. Seperti air laut, yang nilai garamnya terlalu tinggi dan cenderung bersifat asam. Keadaan ini juga tidak sesuai dengan kebutuhan akar tanaman. Demikian pula air hujan, yang biasanya tercampur dengan logam-logam berat dari polusi udara dan sifatnya cenderung lebih asam. Sehingga jika akan memanfaatkan air hujan, air tersebut harus terlebih dulu diendapkan selama 1 malam, dan lebih baik jika dilakukan penyaringan memakai filter.

B. Nutrisi Hidroponik

Nutrisi tanaman adalah kandungan nutrisi atau unsur hara berupa zat-zat kimia yang dibutuhkan tanaman untuk melanjutkan siklus hidup atau Nutrisi tanaman adalah inti dari pertanian modern dengan kenyataan produktivitas tanaman yang sangat tergantung pada ketersediaan unsur hara pada tanaman. Larutan nutrisi adalah salah satu faktor paling vital yang mempengaruhi kualitas dan hasil panen. Sistem hidroponik mengandung terutama larutan berair elemen penting senyawa organik atau anorganik. Unsur hara adalah

sejumlah unsur kimia yang dibutuhkan oleh tanaman untuk keperluan pertumbuhan tanaman. Tanaman dapat memperoleh nutrisi dari tanah, udara maupun air.

Dasar yang paling penting dari sistem budidaya secara hidroponik adalah kandungan hara dalam air berupa larutan yang diberikan secara terus-menerus sebagai nutrisi. Nutrisi tanaman terlarut dalam air yang digunakan dalam hidroponik sebagian besar anorganik dan dalam bentuk ion. Nutrisi utama tersebut diantaranya dalam bentuk kation terlarut (ion bermuatan positif), antara lain Ca^{2+} (kalsium), Mg^{2+} (magnesium), dan K^{+} (kalium); dan larutan nutrisi utama dalam bentuk anion adalah NO_3^{-} (nitrat), SO_4^{2-} (sulfat), dan $\text{H}_2\text{PO}_4^{-}$ (dihidrogen fosfat). Nutrisi tersebut akan berikatan menjadi senyawa kompleks berupa garam-garam mineral membentuk formula-formula yang akan digunakan dalam sistem hidroponik. Kualitas air yang mengandung nutrisi sebagai pupuk tergantung pada konsentrasi garam-garam tersebut.

Sebagian besar formula tersebut menggunakan berbagai kombinasi bahan yang biasa digunakan sebagai sumber hara makro dan mikro. Ada tujuh belas unsur-unsur penting (makro dan mikro) yang dipertimbangkan untuk tanaman. Adapun unsur hara makro dan mikro tersebut antara lain Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Magnesium (Mg), Kalsium (Ca), Sulfur (S), Boron (B), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Besi (Fe), Molibdenum (Mo), Mangan (Mn), Klor (Cl), Natrium (Na), Kobal

(Co), Silikon (Si), Nikel (Ni). Adapun fungsi, Kekurangan dan kelebihan unsur hara tersebut adalah sebagai berikut :

1. Nitrogen (N)

Nitrogen termasuk ke dalam unsur hara makro yang memegang peran penting bagi pertumbuhan tanaman. Unsur hara berupa nitrogen sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, dan akar.

Fungsi Nitrogen:

- Dapat menunjang peningkatan pertumbuhan tanaman.
- Dapat meningkatkan kadar protein, asam amino dan klorofil dalam tanaman.
- Dapat meningkatkan perkembangbiakkan mikroorganisme di dalam tanah untuk kelangsungan proses pelapukan bahan organik.
- Dapat meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun-daunan.
- Mendukung pembuatan enzim-enzim yang dapat membentuk daun dan produksi bahan kering.

Kekurangan Nitrogen:

- Daun menguning (klorosis) dan pertumbuhan vegetatif tanaman terhambat.
- Pada tanaman yang sudah berumur dan dewasa, maka pembuahan tidak akan sempurna dalam pengertian ukuran

buah kecil-kecil atau kerdil dan buah cepat matang sebelum waktunya sehingga proses perkembangan buah tidak sempurna.

Kelebihan Nitrogen:

- Daun dan batang yang dihasilkan berjumlah banyak.
- Batang lemah dan rentan sekali roboh.
- Perkembangan buah terganggu sehingga hasil panen sedikit.
- Dapat menghambat pematangan biji atau buah.

2. Fosfor (P)

Fosfor atau phospat merupakan nutrisi hidroponik yang diperlukan tanaman dalam jumlah besar, termasuk ke dalam unsur hara makro. Jumlah fosfor pada tanaman lebih sedikit dibandingkan nitrogen dan kalium. Meskipun demikian, pada kenyataannya fosfor dianggap sebagai kunci keberlangsungan setiap tanaman. Unsur hara fosfor berasal dari bahan organik, pupuk buatan, dan mineral-mineral di dalam tanah.

Fungsi Fosfor:

- Pembentukan bunga, buah, dan biji.
- Pembentukan albumin.
- Pembelahan sel.
- Mendukung kinerja nitrogen untuk mempercepat pematangan buah.
- Perkembangan akar.

- Memperkuat batang.
- Memperbaiki kualitas tanaman secara keseluruhan.
- Metabolisme karbohidrat.
- Membentuk nucleoprotein untuk menyusun RNA dan DNA.
- Menyimpan dan memindahkan energi seperti ATP.
- Meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit.

Kekurangan Fosfor:

- Sama seperti nitrogen yang menghambat pertumbuhan sehingga tumbuhan atau hasil buahnya menjadi kerdil.
- Warna daun menjadi kemerahan dan berubah tua.
- Daun yang berwarna merah keunguan secara perlahan akan berubah menjadi kuning.
- Ukuran buah kecil dan cepat matang.
- Memperlambat pemasakan biji dan buah.
- Perkembangan akar tidak bagus.

Kelebihan Fosfor:

- Pertumbuhan tanaman akan terganggu akibat terjadinya ikatan unsur nitrogen dan fosfor yang mengakibatkan tanaman sulit untuk menyerap unsur hidrogen.
- Apabila fosfor yang diserap tanaman berlebih juga membuat daun menjadi pucat layu dan kering.

3. Kalium (K)

Setelah nitrogen dan fosfor, ada kalium yang menjadi nutrisi hidroponik alami nomor tiga. Unsur hara makro berupa kalium biasa dibuat pupuk dengan menggabungkan kedua unsur penting lain dengan tujuan untuk mempercepat dan meningkatkan kualitas hasil tanaman, yakni nitrogen dan fosfor.

Fungsi Kalium:

- Mendukung proses fotosintesis tanaman.
- Penggunaan air menjadi lebih efisien.
- Memperkuat batang dan akar tanaman sehingga tidak mudah rebah serta daya tahan tanaman terhadap penyakit turut meningkat.
- Mempertahankan turgor.
- Sebagai aktivator bermacam-macam sistem enzim baik secara langsung maupun tidak.
- Dapat memproduksi dan memindahkan karbohidrat.
- Sebagai katalisator dalam proses pembentukan protein.
- Mengatur pergerakan stomata.
- Mengatur kegiatan beragam unsur mineral.
- Menetralkan reaksi sel dari asam organik.
- Meningkatkan pertumbuhan jaringan meristem.
- Meningkatkan kualitas buah yang berwarna, berbentuk, dan berkadar lebih baik.

Kekurangan Kalium:

- Tepi daun berwarna kuning kecokelatan disertai titik-titik bercak warna jingga, terutama untuk daun yang tua.
- Pertumbuhan tanaman terhambat sehingga tanaman tumbuh kerdil dan daun-daun menjadi terkulai.
- Rentan rebah karena rasio natrium – kalium yang tinggi.
- Penuaan daun lebih cepat (*leaf senescence*).
- Akar akan banyak yang busuk karena kehilangan daya oksidasi akibat pertumbuhan yang tidak sehat.
- Penyerapan unsur hara terganggu.
- Tanaman rentan terhadap penyakit seperti mengalami batang busuk, bercak daun, dan selainya.

4. Magnesium (Mg)

Unsur hara makro pada tanaman berikutnya yang tergabung ke dalam macam-macam nutrisi hidroponik adalah magnesium. Magnesium merupakan bagian penting yang dibutuhkan oleh tanaman dalam proses metabolisme fosfat, pembentukan klorofil, respirasi tanaman, dan aktivitas enzim.

Fungsi Magnesium:

- Berkemampuan untuk mengoreksi keasaman tanah, kolam, ataupun tambak agar mendapatkan pH yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman yang baik.
- Meningkatkan penyerapan unsur-unsur hara lain yang berasal dari bahan organik ataupun penambahan pupuk.

- Menjaga persediaan unsur hara mikro yang sesuai dengan kebutuhan tanaman.
- Mengaktifkan berbagai jenis enzim yang baik untuk tanaman.

Kekurangan Magnesium:

- Menyebabkan sejumlah zat hara tidak terangkut karena energi yang dimiliki tidak banyak.
- Jaringan menjadi lemah dan jarak antar ruas menjadi panjang.
- Muncul bercak-bercak berwarna kuning pada permukaan daun yang sudah tua atau dikenal dengan sebutan klorosis.

Kelebihan Magnesium:

Hingga kini belum ditemukan gejala khusus pada tanaman yang memperoleh magnesium dalam jumlah banyak. Meskipun begitu, tetap apabila kelebihanannya dalam jumlah yang sangat besar akan memengaruhi pertumbuhan tanaman.

5. Kalsium (Ca)

Di samping Nitrogen, Fosfor, Kalium, dan Magnesium, Kalsium juga termasuk nutrisi hidroponik yang tergabung dalam unsur hara makro bagi tanaman. Unsur kalsium biasanya tidak dianggap sebagai unsur pupuk, sehingga penggunaan kalsium dalam jumlah yang tidak sebanyak seperti unsur nitrogen, fosfor, dan kalium.

Fungsi Kalsium:

- Mempercepat pembentukan dan pertumbuhan akar.
- Memperbaiki ketegakkan tanaman.
- Memengaruhi pengangkutan air dan unsur hara lain.
- Mendukung proses sintesa protein, pembelahan sel dan pemanjangan sel.
- Mengatur translokasi karbohidrat, kemasaman, dan permeabilitas sel.
- Mereduksi dan menetralkan asam-asam organik yang mempunyai sifat bertoksin.

Kekurangan Kalsium:

- Berkurangnya pertumbuhan jaringan meristem (ujung tangkai daun, bunga, dan akar).
- Daun-daun dan akar-akar muda sering berlekuk-lekuk dan keriting, berkerut-kerut pendek, dan berdekatan satu sama lain.
- Pada tanaman jagung akan dicirikan dengan perlambatan pemunculan dan pemebaran daun-daun baru.

6. Belerang atau Sulfur (S)

Belerang atau sulfur merupakan hara makro yang bakal diserap oleh tanaman dalam bentuk ion sulfat. Ion sulfat sendiri merupakan bagian dari protein yang terkandung dalam *cystein*, *methionin*, dan *thiamine*.

Fungsi Sulfur:

- Warna daun akan terlihat menjadi lebih hijau karena sulfur bekerja membentuk butir hijau.
- Meningkatkan keberadaan protein dan vitamin untuk memberikan hasil panen yang berkualitas.
- Memperbanyak hasil anakan seperti pada tanaman padi.
- Membantu proses pembulatan zat gula.
- Bisa memperbaiki warna, aroma, kelenturan daun, mengurangi penyusutan selama penyimpanan, dan memperbesar umbi pada beberapa jenis tanaman.

Kekurangan Sulfur:

- Menurunkan produksi protein pada tanaman.
- Rentan terhadap serangan hama penyakit karena terjadi penumpukan asam amino yang merusak aktifitas fisiologis tanaman.
- Produksi butir hijau akan menurun sehingga warna daun menguning (klorosis).
- Proses asimilasi dan sintesis karbohidrat terhambat.

Kelebihan Sulfur:

Pada tanah yang mengandung unsur hara sulfur berlebih, tingkat keasamannya akan meningkat sehingga berbahaya untuk tanah dan juga tanaman berpotensi mengalami kerusakan.

7. Boron (B)

Boron dapat membantu siklus hidup tanaman dengan meningkatkan mobilitas gula dan kalsium. Unsur boron juga memainkan fungsi dalam pembelahan sel dan pembuatan protein. Pada proses penyerbukan, pembentukan bunga, buah, dan biji, semua mempunyai ketergantungan atau setidaknya memperoleh pengaruh besar dari unsur boron. Meskipun boron kelihatannya penting bagi tanaman, tapi untuk nutrisi tanaman hidroponik dibutuhkan dalam jumlah sedikit.

Kekurangan Boron:

Unsur hara berupa boron memang diperlukan dalam jumlah sedikit, akan tetapi jika benar-benar tidak mempunyai porsi cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman, maka akan timbul gejala-gejala seperti tanaman akan tumbuh kerdil disertai bercak atau lubang-lubang hitam pada umbi dan akar. Setiap gejala yang disebabkan oleh defisiensi unsur boron berbeda tergantung jenis tanamannya.

Kelebihan Boron:

Boron yang mengendap dalam jumlah banyak pada tubuh tanaman akan menjadi racun yang membahayakan hampir seluruh bagian tanaman.

8. Tembaga (Cu)

Tembaga menjadi komponen esensial yang mengaktifkan enzim-enzim pendukung pertumbuhan seperti diamin oksidase, askorbat oksidase, dan sitokrom-c oksidase.

Fungsi Tembaga:

Unsur tembaga yang membantu enzim diamin oksidase dan polifenol oksidase berperan besar dalam sintesis *lignin*, yakni senyawa pembentuk dinding sel yang menopang tanaman agar tumbuh dengan tegak. Sedangkan tembaga yang terlibat dalam aktivitas reaksi redoks akan menghasilkan energi untuk sintesis protein, lemak, membran sel, dan penyerapan hara secara aktif.

Akibat Kekurangan Tembaga:

Kegiatan bercocok tanaman dengan konsep hidroponik membutuhkan semua unsur nutrisi hidroponik yang diperlukan tanaman, termasuk tembaga. Kekurangan zat tembaga pada tanaman akan berdampak terhadap tanaman itu sendiri. Seringkali ditemukan daun muda akan menguning dan kecil tatkala tanaman kekurangan pasokan tembaga.

Selain itu, daun juga layu dan muncul warna hijau kebiruan atau hijau gelap pada daun tanaman yang sudah berukuran besar. Pengaruh lain yang cukup mengkhawatirkan adalah tanaman menjadi mudah rebah dan rentan terserang penyakit. Kekurangan unsur tembaga juga membawa dampak nyata pada pembentukan biji dan buah dibandingkan dengan

pertumbuhan vegetatif. Bagian ranting tanaman akan berwarna cokelat, lalu secara perlahan mati dari atas ke bawah, dan buah-buahan berukuran kecil.

Akibat Kelebihan Tembaga:

Gejala kelebihan unsur tembaga seperti keracunan unsur yang lain pada tanaman. Kelebihan tembaga juga dapat memperlambat pertumbuhan tanaman, terutama bagian akar.

9. Zinc/Seng (Zn)

Zinc merupakan nutrisi untuk tumbuhan yang sangat penting dalam proses pembentukan klorofil dan aktivitas fotosintesis. Ketika tumbuhan mengalami pertumbuhan, efektifitasnya juga dipengaruhi oleh unsur seng yang memegang peran untuk memproduksi hormon pertumbuhan serta sebagai katalisator dalam reaksi oksidasi.

Akibat Kekurangan dan Kelebihan Zinc:

Jumlah seng yang tidak memadai akan membuat tanaman bermasalah pada saat ditanam secara hidroponik. Seperti pada tanaman jagung, defisiensi unsur seng akan menyebabkan penyakit pucuk putih. Sedangkan kelebihan unsur hara seng bisa menjadi racun terhadap beberapa jenis tanaman.

10. Zat Besi (Fe)

Selama ini mungkin kita hanya mengenal zat besi sebagai salah satu nutrisi untuk tubuh. Padahal, zat besi juga termasuk nutrisi hidroponik yang mempunyai andil cukup penting untuk proses pertumbuhan tanaman. Zat besi pada tanaman berguna dalam proses pembentukan klorofil serta pembawa elektron pada reaksi oksidasi dan reduksi dalam respirasi.

Akibat Kekurangan dan Kelebihan Zat Besi:

Hampir sama dengan beberapa unsur makro tanaman sebelumnya, zat besi yang tidak cukup pada tanaman akan membuat daun muda mengalami klorosis. Sementara kelebihan zat besi tidak terlalu memengaruhi pertumbuhan tanaman (dalam tanda kutip jumlah yang lebih tersebut tidak terlalu besar).

11. Molibdenum (Mo)

Molibdenum merupakan unsur hara tanaman berjenis mineral yang diperlukan oleh tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangannya. Unsur molibdenum menjadi unsur hara esensial yang paling sedikit dibutuhkan oleh tanaman. Walaupun hanya sedikit, molibdenum mempunyai pengaruh cukup pada proses sintesis protein dan termasuk ke dalam enzim yang mereduksi nitrat ke nitrit.

Akibat Kekurangan Molibdenum:

Timbulnya butir-butir kuning di antara tulang daun pada daun tua yang dilanjut dengan terbentuknya warna coklat pada pinggiran daun merupakan gejala yang ditimbulkan akibat tanaman mengalami defisiensi molibdenum. Selain itu, daun-daun juga berkerut, lalu mengering, dan mati apabila kebutuhan molibdenum tidak terpenuhi. Yang lebih parah lagi, molibdenum yang sedikit bisa membuat pertumbuhan tanaman tidak normal, terutama pada tanaman berjenis sayuran sehingga dampaknya akan terasa sekali ketika proses panen.

12. Mangan (Mn)

Mangan diperlukan oleh setiap tanaman sebagai nutrisi hidroponik dalam reaksi respirasi dan proses sintesis *vitamin riboflavin* dan *asam askorbin*. Pada kegiatan fotosintesis, mangan juga berperan dalam pengurangan zat karbondioksida.

Akibat Kekurangan dan Kelebihan Mangan:

Kekurangan mangan menimbulkan gejala yang hampir sama dengan kekurangan zat besi, seperti menyebabkan klorosis pada tulang daun secara tidak teratur dan tampak belang-belang yang kasusnya terjadi pada tanaman dengan defisiensi magnesium. Untuk pengaruh kelebihan mangan pada tanaman tidak begitu banyak, jadi tidak perlu khawatir berlebih tanaman akan bermasalah.

13. Klorin (Cl)

Klor diserap oleh tanaman dalam bentuk ion Cl (Chlor). Unsur hara atau zat nutrisi tanaman hidroponik ini juga membantu peran nutrisi lain dalam proses sintesis. Kebutuhan tanaman akan unsur hara mikro ini tidak sebanyak dengan unsur hara mikro lain.

Akibat Kekurangan dan Kelebihan Klorin:

Ada beberapa tanaman yang sensitif terhadap klorin, seperti kentang dan tembakau. Pada kedua jenis tumbuhan tersebut, klorin akan membuat daun menebal dan menggulung serta produktifitas tanaman ikut menurun. Untuk gejala kekurangan klorin sendiri, seperti pada tomat yang ditanam dengan cara bercocok tanam hidroponik akan bermasalah pada bagian akar dan daun.

Kelebihan nutrisi tanaman tidak selalu berdampak buruk pada tanaman. Seperti pada tembakau, tomat, kol, wortel, kentang, dan jagung, keenam tanaman tersebut memperlihatkan respon positif setelah mendapatkan asupan tambahan berupa zat klorin.

14. Natrium (Na)

Unsur kimia dengan simbol Na dan nomor atom 11, Natrium, merupakan zat hara bagi tanaman yang berperan dalam pembukaan stomata, pembentukan umbi, dan mencegah

busuk bagian tengah umbi. Natrium mempunyai kemampuan untuk mengganti peranan unsur kalium.

Keberadaan natrium dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman yang mengalami gejala kekurangan kalium. Selain itu, natrium juga menjadi pencegah tanaman menyerap kalium secara berlebihan. Dengan demikian, kehadiran natrium akan memperkecil kemungkinan tanaman mengalami masalah pertumbuhan yang disebabkan oleh unsur hara kalium.

15. Kobalt (Co)

Kobalt merupakan unsur hara esensial yang termasuk dalam elemen mikro yang memengaruhi tanaman. Pada media tanam yang terdapat unsur kobalt, tanaman seperti kacang-kacangan akan menciptakan efek menguntungkan karena keberadaannya diperlukan untuk fiksasi nitrogen oleh bakteri di nodul akar.

Unsur kobalt bisa diperoleh tanaman dengan pemberian pupuk organik dan pupuk majemuk dalam jumlah yang kecil. Kobalt akan membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman ke arah yang lebih baik, asalkan jumlah kobalt yang tersedia sesuai dengan kebutuhan tanaman. Sebab apabila mengalami kekurangan atau kelebihan porsi, unsur kobalt justru menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu.

16. Silikon (Si)

Silikon biasa dijadikan bahan dasar untuk pembuatan pupuk. Material ini diperoleh dari hasil ledakan (ratusan juta meter kubik abu vulkanik) gunung merapi. Silikon membawa pengaruh yang cukup penting untuk tanaman, baik yang ditanam dengan media tanam tanah ataupun air pada konsep hidroponik.

Nutrisi hidroponik berupa silikon dapat menguatkan tanaman agar tidak mudah roboh, menurunkan cekaman kekurangan air, dan membentuk benteng untuk menahan serangan hama dan penyakit. Kekurangan silikon akan ditampakkan pada sifat mekanis sel yang berada di dalam dinding sel, apakah menjadi kaku atau justru elastis. Selain itu, dampak lain yang terlihat ketika tanaman mengalami defisiensi silikon adalah lebih rentan terhadap serangan hama dan penyakit.

17. Nikel (Ni)

Macam-macam nutrisi hidroponik terakhir adalah nikel yang mempunyai fungsi sebagai aktivator enzim *urease* yang berperan dalam proses metabolisme nitrogen untuk proses perombakan urea sehingga dapat digunakan oleh tanaman. Kekurangan unsur nikel pada tanaman dapat menyebabkan kegagalan dalam menghasilkan benih yang layak. Tanaman akan tumbuh dengan subur apabila memperoleh asupan dari macam-macam nutrisi hidroponik tersebut.

Kombinasi bahan sebagai nutrisi berupa formula yang biasa digunakan sebagai sumber hara makro dan mikro. Hara hidroponik sebagai pupuk dapat menjadi masalah yang kompleks akibat pencampuran dan pemberian yang kurang tepat. Pupuk yang akan dimasukkan ke dalam sistem hidroponik itu harus larut dalam air. Jika tidak, tanaman tidak dapat menyerapnya. Dalam menentukan takaran untuk kebutuhan nutrisi hidroponik yang tepat, harus disesuaikan dengan jenis tanaman (jenis tanaman sayur, buah atau hias) dan fase pertumbuhan tanaman (fase vegetatif dan generatif).

Selama pertumbuhan dan perkembangannya sistem hidroponik tanaman membutuhkan tujuh belas unsur hara (makro dan mikro) untuk pertumbuhan yang sehat dan hasil yang tinggi. Unsur-unsur tersebut dapat ditemukan dalam berbagai sumber (Tabel 2).

Tabel 2. Sumber unsur hara dan karakteristik

Sumber	Unsur	Karakteristik
Kalium nitrat (KNO_3)	N, K	Mudah larut
KH_2PO_4	P, K	Memperbaiki kekurangan unsur P
Magnesium sulfat (MgSO_4)	S, Mg	Murah, tingkat kelarutan tinggi, garam murni.
Kelat besi	Fe cit	Sumber terbaik besi
Asam boron H_3BO_3	B	Sumber terbaik boron
Kalsium nitrat ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$)	N, Ca	Mudah larut.

Pupuk yang mengandung unsur makro nutrisi yang umum digunakan dalam pembuatan larutan nutrisi (Tabel 3)

Tabel 3. Pupuk yang mengandung makro nutrisi yang umum digunakan dalam persiapan larutan nutrisi

Pupuk	Formula	Nutrisi (%)	Kelarutan (gL ⁻¹) pada suhu 20°C
Calcium nitrate	Ca(NO ₃) ₂ 5H ₂ O	N: 15.5; Ca: 19	1290
Potassium nitrate	KNO ₃	N: 13; K:38	316
Magnesium nitrate	Mg(NO ₃) ₂ 6H ₂ O	N: 11; Mg:9	760
Ammonium nitrate	NH ₄ NO ₃	N:35	1920
Monopotassium phosphate	KH ₂ PO ₄	P: 23; K: 28	226
Monoammonium phosphate	NH ₄ H ₂ PO ₄	N:12; P: 60	365
Potassium sulphate	K ₂ SO ₄	K: 45; S: 18	111
Magnesium sulphate	MgSO ₃ 4 7H ₂ O	Mg: 10; S: 13	335
Ammonium sulphate	(NH ₄) ₂ SO ₄	N: 21; S: 24	754
Potassium chloride	KCl	K: 60; Cl: 48	330

Disamping sumber dari unsur-unsur hara yang dapat diketahui juga berbagai formula dengan berbagai solusi yang dapat digunakan. Formula dalam bentuk garam yang telah digunakan oleh "*Centro Nacional de Jardinería Corazon Verde*". Ada beberapa Solusi formula A dan C yang terkandung

elemen-elemen makro dan solusi B terkandung elemen-elemen mikro (Tabel 4).

Unsur-unsur nutrisi penting dapat dibedakan menjadi tiga kategori berdasarkan kecepatan hilangnya dari Larutan. Kategori pertama adalah unsur-unsur yang secara aktif diserap oleh akar dan hilang dari larutan dalam beberapa jam yaitu N, P, K dan Mn. Kategori kedua adalah unsur-unsur yang mempunyai tingkat serapannya sedang dan biasanya hilang dari larutan agak lebih cepat daripada air yang hilang (Mg, S, Fe, Zn, Cu, Mo, Cl). Kategori ketiga adalah unsur-unsur yang secara pasif diserap dari larutan dan sering bertumpuk dalam larutan (Ca dan B). N, P, K, dan Mn harus tetap dijaga pada konsentrasi rendah dalam larutan untuk mencegah akumulasi yang bersifat racun bagi tanaman. Konsentrasi yang tinggi dalam larutan dapat menyebabkan serapan yang berlebihan, yang dapat mengakibatkan ketidakseimbangan hara (Bugbee, 2004).

Tabel 4. Bentuk-bentuk formula dengan berbagai solusi yang mengandung elemen-elemen makro dan mikro

Formula 1	Garam	Jumlah (gram/liter)
Solusi A	Ammonium Sulfate	3.0
	Potassium Phosph.	5.7
	Magnesium Sulfate	11.4
Solusi B	Iron chelate	2.0
Solusi C	KalsiumNitrat	48.6

Formula 2	Garam	Jumlah (gram/liter)
Solusi A	Monoamonic phosphate Kaliumnitrat	34.0 110.0
Solusi B	Magnesium sulfate Copper sulfate Manganese sulfate	123.0 0.10 0.60
Solusi C	Zinc sulfate Boric acid Ammonium molybdate Iron chelate Kalsiumnitrat	1.2 1.5 0.005 10.0 208.0
Formula 3	Garam	Jumlah (gram/liter)
Solusi A	Kalium nitrat Magnesium sulfat Monopotassic fosfat	115.6 106.6 49.4
Solusi B	Fetrilon Combi 1 Iron chelate (10% p/p) Boric acid	5 2 1
Solusi C	Kalsium nitrat	155

Garam yang banyak digunakan di Indonesia ialah sebagai berikut:

- 1) Kalsium ammonium nitrat $\{5\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}\}$, kadang hanya disebut dengan kalsium nitrat saja, sedangkan amoniumnya tidak disebutkan karena kandungannya rendah. Walaupun rendah, ammonium tetap

harus diperhitungkan saat akan meramu pupuk hidroponik. Hara yang terkandung di dalam bahan kimia ini adalah Ca, N-nitrat, dan N-amonium.

- 2) Kalium nitrat (KNO_3), kandungan haranya berupa K dan N-nitrat. Bahan ini memiliki daya larut yang rendah.
- 3) Monokalium fosfat (KH_2PO_4), kandungan haranya berupa K dan P serta berperan sebagai buffer untuk menjaga kestabilan pH larutan.
- 4) Amonium sulfat $\{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\}$, kandungan haranya berupa N amonium dan S.
- 5) Kalium sulfat (K_2SO_4), kandungannya berupa unsur K dan S.
- 6) Magnesium sulfat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), kandungan haranya berupa unsur Mn dan S dengan catatan bahwa memiliki air kristal $7\text{H}_2\text{O}$. Air ini harus disertai dalam penghitungan untuk penetapan konsentrasi Mg dan S.

Selain jenis garam tersebut, tidak tertutup kemungkinan untuk menambah jenis garam lain untuk memperbanyak pilihan saat merumuskan ramuan. Beberapa jenis garam lain tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Di kalium fosfat (K_2HPO_4), kandungan berupa unsur K yang tinggi dan sebagai sumber P. Jenis garam ini dapat berperan sebagai buffer untuk menstabilkan pH.
- 2) Monoamonium fosfat ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), kandungannya berupa N-amonium dan P. terkadang garam ini pun digunakan sebagai sumber P. peran lainnya adalah sebagai buffer.

- 3) Ammonium nitrat (NH_4NO_3), kandungannya berupa N-amonium dan N-nitrat dengan konsentrasi N yang sama. Garam ini digunakan untuk meningkatkan konsentrasi N di dalam ramuan.
- 4) Urea $\{(\text{NH}_2)_2\text{CO}\}$, Kandungannya berupa N-amonium yang tinggi hingga 45%, sedangkan gas CO_2 akan lepas ke udara.

BAB VI

PEDOMAN BUDIDAYA TANAMAN SECARA HIDROPONIK

A. Dasar Penggunaan Sistem Hidroponik

Hidroponik adalah cara bertanam menggunakan media air sehingga tidak memerlukan tanah atau area yang luas. Secara sederhana, hidroponik adalah metode budidaya tanaman dengan menggunakan air yang diperkaya dengan nutrisi, bukan tanah. Hal ini membuat parameter seperti nutrisi, pengendalian hama, dan pencahayaan lebih mudah dikelola. Hidroponik tidak memerlukan pemakaian herbisida dan pestisida beracun sehingga lebih ramah lingkungan dan sayuran yang dihasilkan pun akan lebih sehat. Bertanam dengan hidroponik akan menghasilkan tanaman berkualitas baik dan bebas kimia.

¹⁶ Laju pertumbuhan tanaman hidroponik bisa mencapai 50% lebih cepat dibanding tanaman yang ditanam di tanah pada kondisi yang sama. Alasan untuk ini adalah karena tanaman hidroponik langsung mendapatkan makanan dari air yang kaya nutrisi. Kondisi ini juga membuat tanaman tidak perlu akar besar untuk mencari nutrisi. Energi yang diperlukan

untuk pertumbuhan akar lebih sedikit, sehingga sisa energi bisa disalurkan ke bagian lain dari tanaman. Tanaman hidroponik tumbuh sehat, kuat, dan bersih. Hidroponik juga ramah lingkungan karena tidak membutuhkan air sebanyak berkebun secara konvensional. Hal ini dikarenakan sistem hidroponik tidak memerlukan penyiraman sama sekali.

Hidroponik adalah salah satu teknologi budi daya tanaman tanpa tanah dengan pemberian hara tanaman yang terkontrol. Hidroponik dapat dilakukan dengan dan tanpa media tanam. Keterbatasan media tanam tanah tidak menjadi hambatan untuk mencoba melakukan budi daya sayuran. Banyak alternatif media tanam yang bisa digunakan untuk menanam sayuran. Tanaman sayuran dapat ditanam dengan menggunakan media tanam kerikil, pecahan bata dengan nutrisi dan zat hara dari larutan nutrisi. Beberapa tanaman selain tanaman sayuran dapat dikembangkan dengan menggunakan sistem hidroponik antara lain tanaman buah, bunga/tanaman hias, tanaman pangan ternak dan tanaman obat (Tabel 5).

Tabel 5. Beberapa tanaman yang dapat dikembangkan secara hidroponik

Tipe Tanaman	Nama-nama tanaman
Sayuran	<i>Brassica oleracea</i> var. botrytis (Cauliflower), <i>Cucumis sativus</i> (Cucumbers), <i>Lycopersicon esculentum</i> (Tomato), <i>Capsicum frutescens</i> (Chilli), <i>Solanum melongena</i> (Brinjal), <i>Phaseolus vulgaris</i> (Green bean), <i>Beta vulgaris</i> (Beet), <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (Winged bean), <i>Capsicum annum</i> (Bell pepper), <i>Brassica oleracea</i> var. capitata (Cabbage), <i>Cucumis melo</i> (Melons), <i>Allium cepa</i> (Onion), <i>Raphanus sativus</i> (Radish).
Sayuran daun	<i>Ipomoea aquatica</i> (Kang Kong), <i>Lactuca sativa</i> (Lettuce).
Cereals	<i>Oryza sativa</i> (Rice), <i>Zea mays</i> (Maize)
Buahan	<i>Fragaria ananassa</i> (Strawberry)
Bunga/ Tanaman hias	<i>Tagetes patula</i> (Marigold), <i>Rosa berberifolia</i> (Roses), <i>Dianthus caryophyllus</i> (Carnations), <i>Chrysanthemum indicum</i> (Chrysanthemum)
Bumbu2an	<i>Petroselinum crispum</i> (Parsley), <i>Mentha spicata</i> (Mint), <i>Ocimum basilicum</i> (Sweet basil), <i>Origanum vulgare</i> (Oregano)
Tanaman pangan ternak	<i>Sorghum bicolor</i> (Sorghum), <i>Medicago sativa</i> (Alfalfa), <i>Hordeum vulgare</i> (Barley), <i>Cynodon dactylon</i> (Bermuda grass), <i>Axonopus compressus</i> (Carpet grass).
Tanaman Biofarmaka	<i>Aloe vera</i> (Indian Aloe), <i>Solenostemon scutellarioides</i> (Coleus), <i>Anemopsis californica</i> (Yerba mansa)

Keterbatasan media tanam tanah tidak menjadi hambatan untuk mencoba melakukan budi daya sayuran. Banyak alternatif media tanam yang bisa digunakan untuk menanam sayuran. Tanaman sayuran dapat ditanam dengan menggunakan media tanam kerikil, pecahan bata dengan nutrisi dan zat hara dari larutan nutrisi. Hidroponik adalah salah satu teknologi budi daya tanaman tanpa tanah dengan pemberian hara tanaman yang terkendali. Hidroponik dapat dilakukan dengan dan tanpa media tanam. Media tanam yang dapat digunakan untuk hidroponik antara lain sabut kelapa, ijuk, kerikil, arang, zeolit, dan air. Teknik hidroponik dapat diaplikasikan di daerah lahan terbatas.

B. Tahapan Budi Daya Hidroponik

Pada dasarnya konsep hidroponik itu amat sederhana, sesuai dengan asal katanya "hydro dan ponos" yang dalam bahasa Indonesia bisa diartikan hidro berarti air dan ponik berarti kekuatan (daya). Jadi hidroponik itu berarti membudidayakan tanaman dengan menggunakan media air. Sebenarnya membuat konsep sistem hidropolik sederhana di rumah bisa ditujukan selain non komersial (dimanfaatkan sendiri), juga komersil (untuk dijual). Faktor yang mempengaruhi hasil dalam budidaya non komersil antara lain:

- 1] Bibit
- 2] Nutrisi
- 3] Media semai dan Media tanam

4] Wadah

5] Tempat/lokasi

6] Sistem hidroponik

Syarat kegiatan hidroponik skala kecil menjadi skala komersial:

- Mudah dikembangkan
- Hemat tempat
- Ketersediaan media
- Tidak menggunakan pestisida
- Sesuai kondisi lahan
- Tekun

Bagaimana bercocok tanam dengan hidroponik secara komersial. Biasanya dilakukan dalam "green house" jika cuaca kurang mendukung, jika cuaca mendukung dilakukan di area terbuka. Hidroponik dalam *green house* banyak dilakukan di Negara - negara subtropis seperti Eropa, Amerika, Jepang, dan di area tandus seperti Negara Arab, dan Australia Utara. Di Indonesia, hidroponik komersial tidak memakai green house seratus persen, tetapi di atas lahan setengah terbuka, dengan atas pelindung dari plastik yang terutama melindungi tanaman terhadap air hujan. Istilah green house yang diciptakan di Amerika Serikat disebut demikian karena merupakan bangunan tempat menumbuhkan tanaman yang dapat sepanjang tahun hijau terus, meskipun di luar sedang musim gugur atau musim dingin. Atap dan dinding bangunan ini terbuat dari kaca, sehingga orang Eropa menyebut beratap kaca itu glass

house. Umumnya untuk daerah tropis seperti Indonesia, bangunan tersebut menggunakan plastik dan kasa/ net, selain untuk mengurangi panas yang berlebihan, penggunaan bahan tersebut juga lebih fleksibel dan lebih murah. Faktor yang mempengaruhi hasil dalam budidaya komersil antara lain:

- 1] Bibit
- 2] Nutrisi
- 3] Media semai dan Media tanam
- 4] Wadah
- 5] Green House
- 6] Sistem hidroponik

1) Pembibitan

Pembibitan dapat dilakukan secara langsung atau melalui persemaian. Jika melalui persemaian, biasanya benih disemai pada tray atau wadah semai. Benih yang digunakan sebaiknya memiliki tingkat germinasinya diatas 80 persen. Media semai yang baik dan umum digunakan adalah rockwool. Rockwool sangat praktis karena memiliki daya serap air yang tinggi dan steril. Benih biasanya mulai berkecambah pada umur 3-7 hari. Pembibitan, dapat menggunakan media tanam berupa pasir dan rockwool (Gambar 39). Bibit yang sudah siap tanam adalah bibit yang berusia 3-4 minggu atau memiliki 3-4 daun.



Gambar 39. Pembibitan yang menggunakan Rockwool

2) Persiapan Larutan Nutrisi

Pemberian nutrisi dalam cara menanam hidroponik sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Larutan nutrisi merupakan sumber utama pasokan nutrisi tanaman (Lihat Bab V). Larutan nutrisi dapat diberikan dalam bentuk genangan atau mengalir.

3) Penanaman

Bibit yang siap tanam biasanya telah berumur 3 – 4 minggu dipersemaian atau memiliki 3 sampai 4 helai daun, lalu dipindahkan ke wadah tanam yang telah diisi media yang steril, jika tanaman tersebut perlu disemai. Tanaman yang tidak perlu disemai, dapat langsung ditanam ke wadah tanam.

Media tanam merupakan komponen yang penting dalam budidaya tanaman secara hidroponik. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh media tanam. Dalam sistem hidroponik, media tanam mempunyai peranan mendukung tumbuh tegak tanaman, menyediakan oksigen, air, dan hara.

Media tanam yang akan digunakan harus disesuaikan dengan jenis tanaman yang ditanam. Untuk mendapatkan media tanam yang baik dan sesuai jenis tanaman yang ditanam, perlu diketahui karakteristik setiap jenis media tanam.

Berdasarkan jenis bahan penyusun, media tanam dibedakan menjadi bahan organik dan anorganik. Media tanam organik berasal dari komponen makhluk hidup, seperti bagian dari tanaman (daun, batang, bunga, buah, atau kulit kayu). Penggunaan bahan organik mempunyai kelebihan karena mampu menyediakan unsur hara untuk tanaman, menghasilkan sirkulasi udara yang baik, dan mempunyai daya serap air yang tinggi. Beberapa jenis bahan organik yang dapat dijadikan media tanam antara lain arang, cacahan pakis, kompos, moss, sabut kelapa, sekam padi, dan humus. Bahan anorganik berasal dari proses pelapukan batuan. Bahan anorganik juga dapat berasal dari bahan-bahan sintetis atau kimia yang dibuat di pabrik. Beberapa media anorganik yang sering dijadikan sebagai media tanam yaitu hidrogel, pasir, kerikil, pecahan batu bata, spons, tanah liat, zeolit, dan vermikulit.

Macam-Macam Alternatif Wadah Tanam

Wadah tanam merupakan tempat yang terbatas untuk menampung media dan nutrisi bagi tanaman. Banyak jenis bahan yang dapat digunakan sebagai wadah tanam (Gambar 40). Wadah tanam yang ideal adalah wadah yang kuat dan tahan lama, dapat merembeskan air yang berlebih, ringan, dan

menarik. Di bawah ini adalah jenis-jenis wadah yang umumnya dipakai. Contoh wadah yang biasa digunakan adalah pot tanah, pot plastik, pot semen, polybag, pipa, talang air, dan berbagai wadah yang dapat menampung media dan nutrisi bagi tanaman. Kita juga dapat memanfaatkan berbagai barang bekas seperti kaleng dan plastik kemasan.



Gambar 40. Bahan bekas yang dapat digunakan sebagai wadah tanam

4) Perawatan

Pada awal penanaman, biasanya tanaman (bibit) diletakkan di lokasi yang tidak terkena cahaya matahari secara langsung. Setelah berumur 1-2 minggu, tanaman sudah dapat dipindahkan di daerah dengan sinar matahari langsung. Penambahan nutrisi dilakukan secara teratur dan sesuai kebutuhan tanaman. Hal ini ditentukan oleh keadaan larutan

dan sirkulasinya. Tanaman disimpan di tempat yang terlindung dari air hujan. Pemeliharaan lain yang dapat dilakukan meliputi penyulaman, perawatan jaringan irigasi, pengecekan pH dan kepekatan larutan nutrisi serta pengendalian hama dan penyakit.

4.1 Penyuluman

Penyuluman dilakukan untuk menyamakan tinggi tanaman dan umur tanaman pada saat panen atau juga menggantikan tanaman yang rusak atau mati agar pertumbuhannya seragam.

4.2 Perawatan jaringan irigasi

Perawatan jaringan irigasi dilakukan untuk menjaga kelancaran pemberian nutrisi apabila terjadi kerusakan yang dapat mengganggu pertumbuhan. Perawatan ini dilakukan dengan mengontrol pipa – pipa apakah alirannya lancar atau ada yang terhambat.

4.3 Pengecekan pH dan Kepekatan Nutrisi

pH merupakan singkatan dari power of hydrogen atau kekuatan hydrogen. pH merupakan salah satu faktor penting dalam sistem hidroponik. Kadar keasaman larutan dihitung dari konsentrasi ion hydrogen dalam larutan tersebut. Larutan dianggap asam jika pH-nya di bawah 7.0 dan dianggap basa jika di atas 7.0. Tiap jenis tanaman memiliki tingkat pH masing-masing. Kadar pH terkadang bisa berubah. Contohnya di pagi

hari saat anda cek kadar pH-nya 6,5 tapi pada sore hari berubah menjadi 8. Hal ini sangat penting untuk diperhatikan karena mempengaruhi akar dalam menyerap nutrisi. Kadar pH nutrisi yang tidak tepat dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terlambat, daun menguning dan mungkin saja tanaman akan mati. Alat untuk mengukur tingkat keasaman air menggunakan pH meter.

Dalam menanam menggunakan sistem hidroponik, kualitas air nutrisi sangatlah penting dan harus diperhatikan. Dalam hal ini adalah ukuran kepekatan nutrisi (PPM = Part per Million adalah satuan untuk mengukur kepekatan suatu larutan cair). Pengukuran kepekatan larutan nutrisi hidroponik diperlukan untuk menyesuaikan kebutuhan nutrisi sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman. Penambahan atau peningkatan PPM nutrisi disesuaikan dengan umur tanaman, semakin tua umur tanaman maka semakin tinggi PPM yang dibutuhkan.

Tingkat kepekatan nutrisi dibutuhkan setiap tanaman berbeda-beda, seperti tanaman sayuran buah pada umumnya membutuhkan lebih tinggi dibandingkan sayuran daun. Akan tetapi, hal tersebut tidak selalu berlaku sebab ada juga sayuran daun yang lahap nutrisi dan membutuhkan PPM tinggi. Alat yang digunakan untuk mengukur kepekatan nutrisi adalah TDS meter. Berikut tabel PPM dan pH untuk beberapa tanaman antara lain sayuran daun, sayuran buah, umbi-umbian,

tanaman buah, tanaman hias dan tanaman herbal(Tabel 6 - 11).

Tabel 6. Nilai pH dan PPM Tanaman Sayuran daun

Nama Tanaman Sayuran daun	pH	PPM
Asparagus	6.0-6.8	980-1200
Bayam	6.0-7.0	1260-1610
Brokoli	6.0-6.8	1960-2450
Kailan	5.5-6.5	1050-1400
Kangkung	5.5-6.5	1050-1400
Kubis	6.5-7.0	1750-2100
Kubis Bunga	6.5-7.0	1050-1400
Pakcoy	7.0	1050-1400
Sawi Manis	5.5-6.5	1050-1400
Sawi Pahit	6.0-6.5	840-1680
Seledri	6.5	1260-1680
Selada	6.0-7.0	560-840

Tabel 7. Nilai pH dan PPM Tanaman Sayuran buah

Nama Tanaman Sayuran buah	pH	PPM
Terong	6.0	1750-2450
Tomat	6.0-6.5	1400-3500
Cabe	6.0-6.5	1260-1540
Kacang Polong	6.0-7.0	980-1260
Okra	6.5	1400-1680
Timun	5.5	1190-1750
Timun Jepang	6.0	1260-1680

Tabel 8. Nilai pH dan PPM Tanaman umbi-umbian

Nama Tanaman Umbi-umbian	pH	PPM
Bawang Merah	6.0-6.7	980-1260
Bawang Putih	6.0	980-1260
Kentang	5.0-6.0	1400-1750
Lobak	6.0-6.5	1260-1680
Talas	5.0-5.5	1750-2100
Ubi	6.0	980-1260
Ubi Jalar	5.5-6.0	1400-1750
Wortel	6.3	1120-1400

Tabel 9. Nilai pH dan PPM Tanaman buahan

Nama Tanaman Buahhan	pH	PPM
Blueberry	4.0-5.0	1260-1400
Kismis Hitam	6.0	980-1260
Kismis Merah	6.0	1400-1680
Melon	5.5-6.0	1400-1750
Markisa	6.5	840-1680
Nanas	5.5-6.0	1400-1680
Pisang	5.5-6.5	1260-1540
Pepaya	6.5	840-1680

Tabel 10. Nilai pH dan PPM Tanaman hias

Nama Tanaman Hias	pH	PPM
African Violet	6.0-7.0	840-1-50
Anthurium	5.0-6.0	1120-1400
Antirrhinum	6.5	1120-1400
Aphelandra	5.0-6.0	1260-1680
Aster	6.0-6.5	1260-1680
Begonia	6.5	980-1260
Bromeliads	5.0-7.5	560-840

Caladium	6.0-7.5	1120-1400
Canna	6.0	1260-1680
Carnation	6.0	1260-2450
Chrysanthemu	6.0-6.2	1400-1750
Cymbidiums	5.5	420-560
Dahlia	6.0-7.0	1050-1400
Dieffenbachia	5.0	1400-1680
Dracaena	5.0-6.0	14.00-1680
Ferns	6.0	1120-1400
Ficus	5.5-6.0	1120-1680
Freesia	6.5	700-1400
Impatiens	5.5-6.5	1260-1400
Gerbera	5.0-6.5	1400-1750
Gladiolus	5.5-6.5	1400-1680
Monstera	5.0-6.0	1400-1680
Palms	6.0-7.5	1120-1400
Roses	5.5-6.0	1050-1750
Stock	6.0-7.0	1120-1400

Tabel 11. Nilai pH dan PPM Tanaman herbal

Nama Tanaman herbal	pH	PPM
Basil	5.5-6.5	700-1120
Chicory	5.5-6.0	14.00-1600
Chives	6.0-6.5	1260-1540
Fennel	6.4-6.8	700-980
Lavender	6.4-6.8	700-980
Lemon Balm	5.5-6.5	700-1120
Marjoram	6.0	1120-1400
Mint	5.5-6.0	1400-1680
Mustard Cress	6.0-6.5	840-1680
Parsley	5.5-6.0	560-1260
Rosemary	5.5-6.0	700-1120
Sage	5.5-6.5	700-1120

Thyme	5.5-70	560-1120
Watercress	6.5-6.8	280-1260
Basil	5.5-6.5	700-1120
Chicory	5.5-6.0	14.00-1600
Chives	6.0-6.5	1260-1540
Fennel	6.4-6.8	700-980
Lavender	6.4-6.8	700-980

4.4 Pengendalian Hama dan Penyakit

Teknik budidaya Hidroponik, umumnya tidak menggunakan pestisida untuk menghindari dan mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk pengendalian hama dan penyakit. Pertama, gangguan dapat dihindari dengan menutup semua kemungkinan masuknya hama dan penyakit ke dalam greenhouse. Untuk menghindari hama dilakukan secara manual, hama-hama kecil seperti ulat dilakukan pengendalian yaitu dengan membalik – balikan daun dan mencabut tanaman yang telah terserang ulat daun. Kedua, melalui pengendalian dan manajemen hama dan penyakit. Pengendalian dan manajemen hama yang baik untuk mengenali organisme yang umumnya hidup pada tanaman. Organisme yang hidup pada tanaman umumnya merugikan, tetapi sebaliknya ada juga yang bermanfaat. Organisme bermanfaat paling umum adalah kepik yang memakan kutu kumbang, serangga bertepung dan telur ngengat.

Hama yang paling umum adalah serangga, terutama lalat putih, penggerek daun, kutu-kutu daun atau kumbang.

Serangga dapat dibedakan sebagai serangga pengunyah (belalang, Jangkrik,Ulat), serangga penggerek (Lalat penggerek batang, penggerek daun) dan serangga pengisap (Kutu daun,whitefly).

Pengendalian serangga harus dilakukan setiap hari terutama pagi dan sore hari, karena tidak semua serangga memiliki kebiasaan yang sama.Cara tersebut adalah untuk mendeteksi keberadaan serangga dewasa (mencari tempat untuk bertelur) dan menemukan telur serangga, atau untuk menemukan larva, ulat atau kutu-kumbang di tahap awal perkembangan dan membunuhnya. Upaya ini akan mengurangi jumlah serangga, karena pengendalian secara konstan dan bertahap pada tahap perkembangannya akan membantu menghentikan siklus hidup serangga. Perhatian rutin dan pemeriksaan terhadap tanaman, daun dan tunas baru juga akan menciptakan "lingkungan yang aman" dari hama, sehingga hama tersebut akan mencari tempat lain untuk hidup, makan dan berkembangbiak.

Cara tersebut adalah untuk mendeteksi keberadaan serangga dewasa (mencari tempat untuk bertelur) dan menemukan telur mereka, atau untuk menemukan larva, ulat atau kutu-kumbang di tahap awal perkembangan dan membunuhnya.Upaya ini akan mengurangi jumlah serangga, karena pengendalian secara konstan dan bertahap pada tahap perkembangannya akan membantu menghentikan siklus hidup mereka. Kunjungan rutin dan pemeriksaan terhadap tanaman,

daun dan tunas baru juga akan menciptakan "lingkungan yang aman" dari hama, sehingga hama tersebut akan mencari tempat lain untuk hidup, makan dan berkembangbiak. Beberapa langkah yang dapat digunakan untuk pengendalian dini terhadap serangga, antara lain:

- Menggunakan benih yang baik, telah dilakukan disinfeksi sebagai pencegahan.
- Menjaga tanaman agar tetap terawat.
- Menanam tanaman dari keluarga yang berbeda. Jangan menanam tanaman dari keluarga yang sama, karena dapat menarik serangga. Misalnya, ketika menanam kembangkol tidak boleh secara bersamaan menanam kubis, lobak, selada air, lobak atau brokoli karena masih dalam satu keluarga yang sama, yaitu Cruciferae.
- Menanam tanaman pada jarak yang sesuai dari satu tanaman dengan tanaman lain.
- Menghindari kelembaban berlebih atau kekeringan.
- Membuang daun yang rusak.
- Mencatat dan menyimpan data serangan hama.
- Melakukan penanaman bersamaan atau komparasi. Contoh penanaman tersebut meliputi: selada dengan kubis atau bawang; seledri dengan tomat, daun bawang atau bawang putih; bit dengan kembang kol, selada.
- Menanam komparasi atau bersamaan dengan tanaman aromatik. Tanaman aromatik yang bertindak sebagai penghalang atau penolak bagi serangga. Misalnya, bawang

putih, rue, oregano, mint, kayu putih. Tanaman tomat dengan kemangi, dan rosemary dengan kembang kol atau wortel.

- Menggunakan perangkap plastik khususnya yang berwarna kuning yang telah diolesi atau disemprot dengan minyak dan di letakkan dekat tanaman. Warna kuning banyak menarik atau menjebak spesies serangga ketika mereka hinggap pada lembaran plastik, misalnya kutu daun dan kutu putih. Plastik berwarna biru jika diolesi dengan minyak dapat menarik jenis serangga seperti thrips.
- Menggunakan perangkap cahaya yang diletakkan di atas atau di dalam wadah dengan campuran air dan minyak yang telah dibakar selama 1 atau 2 jam setiap malam.
- Memanfaatkan serangga bermanfaat seperti kepik, lebah dan lain-lain.

Teknik atau cara tersebut sangat baik untuk mengurangi kemungkinan kerusakan tanaman oleh hama apabila dikombinasikan dengan pengaplikasian ekstrak dari tanaman berikut: bawang putih, cabai, kayu putih, oregano, jelatang, rue, tembakau dan lain-lain. Sebagian besar zat ini bertindak sebagai penolak karena memiliki bau yang khas dan mencegah serangga dewasa yang akan meletakkan telur. Setiap larva yang sudah ada di tanaman akan berpindah dari dedaunan ke substrat atau media tanam di mana serangga tersebut tidak menyebabkan kerusakan. Cara atau alternatif terbaik adalah dengan pengaplikasian ekstrak yang berbeda setiap minggu.

Contoh:

Resep 1 (Sabun, cuka dan bawangputih), proses pembuatan:

1. Satu siung bawang putih dihancurkan lalu dicampur 125 ml air
2. Pada tempat yang berbeda sediakan 250 ml air panas dan 30 g sabun.
3. Campurkan bahan (no. 1 dan 2) tersebut kedalam 16 liter air.

Insektisida ini digunakan untuk mengontrol laba-laba merah, kutu putih, dan larva.

Resep 2 (Ekstrak bawang putih), proses pembuatan:

1. Mengupas dan menghancurkan 30 siung bawang putih hingga halus.
2. Ekstrak bawang putih yang telah halus dimasukkan kedalam gelas atau wadah dan tambahkan air mendidih
3. Menyimpan ekstrak dalam wadah tertutup selama lima hari, setelah itu siap untuk digunakan.
4. Ekstrak dapat digunakan dengan dosis 3-4 sendok (30 cc) per setengah liter air dan kemudian disemprot pada bagian atas tanaman dengan alat penyemprot.

Resep 3 (Ekstrak kemangi), proses pembuatan:

Mengekstrak daun kemangi sebanyak 5% (lima gram ekstrak tanaman kemangi per 100 mili liter air). Daun kemangi

atau *Ocimum basilicum* (*Lamiaceae* atau *Labiatae*) dapat mengusir kutu-kumbang dan laba-laba merah.

Resep 4 (Sabun deterjen /sabun bubuk)

1. Melarutkan 2 sendok makan sabun atau deterjen dalam satu liter air panas.
2. Larutan dibiarkan hingga dingin dan mengendap ke bawah.
3. Bila telah mencapai suhu kamar dapat diaplikasikan ke tanaman.
4. Setelah 10 menit diaplikasikan ke tanaman, dibilas dengan air bersih.
5. Tindakan ini efektif untuk mengendalikan belalang, kutu bertepung dan larva.

Sedangkan untuk pengendalian penyakit dilakukan sejak dini yaitu dengan pemilihan benih unggul yang tahan terhadap penyakit. Penyakit utama yang menyerang tanaman hidroponik disebabkan oleh kontaminasi dari substrat, manajemen yang buruk dan kurangnya langkah-langkah pencegahan. Penyakit yang disebabkan oleh jamur antara lain *Phytium*, *Cercospora*, *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Septoria*, *Leveillula*. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri, seperti *Erwinia*. Cara terbaik untuk memerangi penyakit adalah melalui praktek manajemen tanaman yang baik, penyiraman yang tepat, dan sterilisasi /desinfeksi substrat dan tanaman.

5) Panen

Pemanenan dilakukan setelah tanaman memasuki umur panen atau telah memiliki kriteria panen. Umur panen dan kriteria masing-masing komoditas berbeda-beda.

BAB VII

2 FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERTUMBUHAN TANAMAN SECARA HIDROPONIK

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang ditanam secara Hidroponik pada dasarnya sama dengan tanaman yang ditanam dengan teknik lainnya. Perbedaannya pada cara penanganan kebutuhan faktor-faktor tersebut agar pertumbuhan tanaman dapat maksimal. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara Hidroponik dapat dibedakan menjadi faktor primer dan faktor sekunder. Faktor primer meliputi air baku, mineral dan nutrisi/pupuk, media tanam dan bibit. Sedangkan faktor sekunder (lingkungan), meliputi cahaya, oksigen, suhu, kelembaban, curah hujan dan angin. Berikut ini faktor-faktor primer pertumbuhan tanaman secara hidroponik:

1. Air baku

Air yang digunakan pada tanaman hidroponik minimal harus bersih, tidak mengandung kotoran, sampah atau lumpur. Air yang belum dicampur dengan nutrisi/pupuk Hidroponik disebut dengan Air Baku. Air baku yang digunakan tidak boleh mengandung Chlor atau zat pencemar lainnya. Air baku yang

digunakan pada Hidroponik bagusnya memiliki PPM dibawah 100 PPM (Part per Milion). Air baku yang masih dapat digunakan tidak boleh melebihi 150 PPM.

Ukuran PPM ini menggunakan alat khusus yakni TDS meter. Air baku bisa berupa air tanah, air sumur, air AC, dan air hujan. Air hujan biasanya memiliki kualitas baik dengan EC/PPM rendah. Namun sebelum digunakan, sebaiknya disaring dulu karena dikhawatirkan banyak kotoran dari atap/genting yang masuk terbawa ke penampungan.

2. Mineral dan Nutrisi/Pupuk

Pupuk untuk tanaman Hidroponik disebut dengan nutrisi dalam bentuk larutan hara (mineral dalam air). Pemberian larutan hara yang teratur sangatlah penting pada hidroponik, karena media hanya berfungsi sebagai penopang tanaman dan sarana meneruskan larutan atau air yang berlebihan. Hara tersedia bagi tanaman pada pH 5.5 – 7.5 tetapi yang terbaik adalah 6.5, karena pada kondisi ini unsur hara dalam keadaan tersedia bagi tanaman.

Unsur hara makro dibutuhkan dalam jumlah besar dan konsentrasinya dalam larutan relatif tinggi. Termasuk unsur hara makro adalah N, P, K, Ca, Mg, dan S. Unsur hara mikro hanya diperlukan dalam konsentrasi yang rendah, yang meliputi unsur Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, dan Cl. Kebutuhan tanaman akan unsur hara berbeda-beda menurut tingkat pertumbuhannya dan jenis tanaman. Larutan hara dibuat dengan cara melarutkan

garam-garam pupuk dalam air. Berbagai garam jenis pupuk dapat digunakan untuk larutan hara, pemilihannya biasanya atas harga dan kelarutan garam pupuk tersebut (Lihat Bab V).

3. Media Tanam

Jenis media tanam yang digunakan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Lihat Bab II). Media yang baik membuat unsur hara tetap tersedia, kelembaban terjamin dan drainase baik. Media yang digunakan harus dapat menyediakan air, zat hara dan oksigen serta tidak mengandung zat yang beracun bagi tanaman.

Bahan-bahan yang biasa digunakan sebagai media tanam dalam hidroponik antara lain pasir, kerikil, pecahan batu bata, arang sekam, spons, dan sebagainya. Bahan yang digunakan sebagai media tumbuh akan mempengaruhi sifat lingkungan media. Tingkat suhu, aerasi dan kelembaban media akan berlainan antara media yang satu dengan media yang lain, sesuai dengan bahan yang digunakan sebagai media.

Arang sekam (kuntan) adalah sekam bakar yang berwarna hitam yang dihasilkan dari pembakaran yang tidak sempurna, dan telah banyak digunakan sebagai media tanam secara komersial pada sistem hidroponik. Komposisi arang sekam paling banyak ditempati oleh SiO_2 yaitu 52% dan C sebanyak 31%. Komponen lainnya adalah Fe_2O_3 , K_2O , MgO , CaO , MnO , dan Cu dalam jumlah relatif kecil serta bahan organik. Karakteristik lain adalah sangat ringan, kasar

sehingga sirkulasi udara tinggi karena banyak pori, kapasitas menahan air yang tinggi, warnanya yang hitam dapat mengabsorpsi sinar matahari secara efektif, pH tinggi (8.5 – 9.0), serta dapat menghilangkan pengaruh penyakit khususnya bakteri dan gulma.

4.Oksigen

Di dalam hidroponik, tanaman memerlukan oksigen untuk pengambilan nutrisi oleh akar. Keberadaan Oksigen dalam sistem hidroponik sangat penting. Rendahnya oksigen menyebabkan permeabilitas membran sel menurun, sehingga dinding sel makin sulit untuk ditembus, Akibatnya tanaman akan kekurangan air. Hal ini dapat menjelaskan mengapa tanaman akan layu pada kondisi tanah yang tergenang. Tingkat oksigen di dalam pori-pori media mempengaruhi perkembangan rambut akar.

Penting sekali menjaga oksigen dalam air nutrisi tetap banyak. Oksigen terlarut (Dissolved Oxygen) pada larutan nutrisi/pupuk hidroponik harus diusahakan tersedia dalam jumlah yang cukup. Kadar oksigen terlarut harus di atas 6 ppm. Untuk mengetahui tingkat DO menggunakan alat DO meter. Air yang diam akan menyulitkan akar untuk mengambil nutrisi. Jika menggunakan dengan hidroponik sistem wick atau genang, harus sering aduk larutan nutrisi setiap hari (minimal tiap pagi dan sore) agar nutrisi tidak mengendap dan meningkatkan kandungan oksigen di dalamnya.

Pemberian oksigen ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti: memberikan gelembung-gelembung udara pada larutan (kultur air) dengan menggunakan pompa aquarium + batu udara (air stone), penggantian larutan hara yang berulang-ulang, mencuci atau mengabuti akar yang terekspose dalam larutan hara dan memberikan lubang ventilasi pada tempat penanaman untuk kultur agregat. Jika menggunakan Greenhouse, harus membuat ventilasi yang baik dan memadai agar ada pergantian Udara. Cara sederhana menciptakan lebih banyak oksigen terlarut dengan mengaduk larutan nutrisi menggunakan tangan atau alat.

11

5. Pembibitan

Faktor pembibitan juga berpengaruh pada metode sistem tanam hidroponik. Bibit tanaman yang baik dapat tumbuh optimal pada media hidroponik sementara jika kualitas bibit buruk maka tanaman yang di hasilkan juga tidak berkualitas baik. Usahakan melakukan penyemaian dengan baik sebelum proses penanaman dan pindahkan bibit tanaman pada media hidroponik dengan cara yang benar.

Berikut ini faktor-faktor sekunder (pendukung) pertumbuhan tanaman secara hidroponik:

1. Suhu/Temperatur

Temperatur/suhu optimal untuk lingkungan maupun suhu larutan nutrisi Hidroponik ini akan berbeda untuk setiap jenis tanaman. Tanaman memerlukan suhu optimal untuk

pertumbuhannya. Pada umumnya, tanaman membutuhkan suhu larutan nutrisi Hidroponik di atas 18/20 derajat Celsius dan di bawah 28 derajat Celsius. Suhu yang cukup tinggi pada larutan nutrisi dapat menyebabkan tingkat (DO) Oksigen terlarut menurun bahkan bisa tidak tersedia jika suhu larutan cukup panas.

Suhu tinggi pada larutan nutrisi secara signifikan akan menghambat pertumbuhan tanaman. Suhu tinggi juga dapat mempengaruhi pertumbuhan lebih cepat seperti pada tanaman tertentu menjadi (Bolting). Pada temperatur/suhu tinggi, reaksi kimia berjalan cepat sehingga proses fisiologi di dalam tanaman akan terganggu. Selain pertumbuhan kurang baik dapat menjadikan rasa sayuran menjadi pahit seperti pada Selada.

Di dataran rendah, temperatur udara biasanya tinggi sehingga sayuran terlampaui cepat mencapai dewasa dan berbunga. Sedang pada temperatur rendah, reaksi kimia berjalan lambat, tetapi tanaman mempunyai keleluasaan waktu untuk membentuk sel, jaringan, dan organ. Dengan demikian produktifitas tanaman menjadi tinggi dengan kualitas yang baik. Untuk menurunkan suhu pada lingkungan tanaman Hidroponik dapat menggunakan Paranet untuk menaungi tanaman. Pada Greenhouse dapat dipasang AC untuk menciptakan suhu lingkungan yang cukup baik.

2. Cahaya

Metode dan sistem hidroponik memungkinkan tanaman untuk tumbuh di dalam ruangan dan tidak terkena cahaya matahari langsung, meskipun demikian tanaman yang tumbuh indoor atau di dalam ruangan tetap harus di perhatikan kebutuhan cahayanya. Kebutuhan cahaya tanaman, dapat dipenuhi dengan meletakkan tanaman dalam ruangan yang memiliki jendela yang besar atau lampu LED, HID maupun fluoresens yang interaksinya diatur sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Selama masa pertumbuhan tanaman memerlukan cahaya terutama untuk proses fotosintesis. Energi cahaya matahari diikat menjadi energi kimia dalam proses fotosintesis dan menghasilkan karbohidrat. Karbohidrat merupakan bahan utama pembentukan protein, sedangkan protein akan digunakan untuk membuat sel, jaringan, dan organ. Energi yang diterima tanaman pada pagi dan sore hari tidaklah sama. Pada pagi hari belum banyak cahaya yang diterima tanaman sehingga proses fotosintesis juga belum optimal. Begitu pula mulai sore hari matahari mulai meredup dan intensitas cahaya berkurang sehingga fotosintesis pun menurun. Tanaman yang kurang cahaya sinar matahari, pertumbuhannya akan menjadi kurang optimal. Kebutuhan tanaman akan cahaya dimulai sejak perkecambahan untuk menghindari terjadinya etiolasi.

3. Kelembaban

Kelembaban merupakan presentase kandungan air di udara pada temperatur tertentu. Salah satu faktor keberhasilan hidroponik ialah kelembaban, kondisi Relative humidity (RH) yang optimal untuk budidaya tanaman hidroponik ialah sekitar RH 70%, untuk RH diatas 70% kelembaban dianggap terlampau tinggi sehingga evapo-transpirasi dan daya serap akar tanaman untuk mendapatkan hara berkurang. Sedangkan jika kelembaban dibawah 70% maka evapo-transpirasi terlampau cepat dan tidak dapat diimbangi dengan pengadaan air oleh akar sehingga tanaman akan layu.

BAB VIII
JENIS-JENIS TANAMAN YANG DIKEMBANGKAN SECARA
HIDROPONIK

Hidroponik merupakan cara untuk membudidayakan berbagai jenis tanaman dengan menggunakan media selain tanah. Pada dasarnya hidroponik tidak berbeda dengan pembudidayaan tanaman secara konvensional. Beda hidroponik dengan budidaya secara konvensional adalah penggunaan media dan perawatan yang ekstra. Tanaman mempunyai karakteristik yang berbeda sehingga tidak semua tanaman dapat dibudidayakan secara hidroponik. Beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum membudidayakan tanaman secara hidroponik, antara lain:

1] Tanaman sesuai kondisi geografis:

Sebenarnya hal ini berlaku tidak hanya untuk hidroponik tetapi juga penanaman secara konvensional. Perhatikan kondisi geografis berkaitan dengan tumbuh kembang tanaman yang akan budidayakan. Beberapa jenis tanaman membutuhkan kondisi geografis tertentu untuk tumbuh kembang yang optimal, seperti tanaman paprika, kurang cocok jika dikembangkan di dataran rendah seperti Sumatera Selatan khususnya Kota Palembang.

2] Kondisi Iklim

Iklim merupakan faktor eksternal yang perlu diperhatikan ketika memilih tanaman hidroponik. Sesuaikan tanaman dengan iklim yang sedang berlangsung. Sebagai contoh, perlu menghindari penanaman cabai dan tomat pada musim hujan karena kedua tanaman ini mudah busuk apabila terkena siraman air dalam jumlah yang banyak.

3] Tanaman dengan nilai ekonomi

Sebenarnya, keberhasilan mengembangkan tanaman secara hidroponik merupakan suatu hal yang menyenangkan. Hal yang perlu diperhatikan ketika memilih tanaman untuk hidroponik adalah dengan mempertimbangkan nilai ekonomis. Sebaiknya, memilih tanaman sayuran yang diminati oleh masyarakat sehingga lebih mudah untuk memasarkannya.

4] Pemilihan bibit yang berkualitas

Kesuksesan budidaya tanaman hidroponik bergantung pada pemilihan bibit. Jika menggunakan bibit tanaman yang berkualitas serta memberikan perawatan yang maksimal, tentunya hal ini memperbesar peluang untuk mendapatkan keuntungan dari hidroponik.

Tanaman yang dikembangkan secara hidroponik:

A. Tanaman Sayuran Daun

1. Tanaman Kangkung

Sayuran kangkung sangat terkenal di Indonesia dan banyak yang menyukainya. Menanam kangkung sangat mudah dan dapat ditanam secara hidroponik (Gambar 41).



Gambar 41. Tanaman Kangkung secara Hidroponik

Hidroponik tanaman kangkung dapat dibudidayakan daengan beberapa tahapan, yakni:

1. Menyiapkan benih yang berkualitas, lalu disemai di dalam wadah atau langsung ditanam di dalam media hidroponik.
2. Jika disemai, setelah berumur 4 -5 hari dipindahkan kedalam wadah tanaman hidroponik yang telah berisi nutrisi. Kemudian, diletakkan di tempat yang mendapat sinar.
3. Melakukan perawatan terhadap pH dan kepekatan larutan
4. Panen dilakukan setelah umur tanaman bayam berusia 4 – 6 minggu.

2. Tanaman Bayam

Tanaman bayam memiliki akar tunggang yang dapat menembus media tanam sampai kedalaman sekitar 20-40 cm. Batang tanaman bayam tegak dengan cabang monopodial serta banyak mengandung air. Daun bayam merupakan daun tunggal, warnanya hijau muda sampai hijau tua dan berbentuk bulat lonjong. Tanaman bayam memiliki kelamin tunggal, yang berwarna hijau tua dan mempunyai benang sari 1-5, daun bunga 4-5 daun. Bayam banyak mengandung beberapa senyawa positif seperti serat yang berguna untuk diet. Selain itu bayam juga mempunyai flavonoid yang bisa mengatasi kanker pada tubuh. Dengan teknik hidroponik, bayam yang akan lebih bernutrisi dan tentunya kandungan bayam lainnya yang luar biasa (Gambar 42).



Gambar 42. Tanaman Bayam secara Hidroponik

Hidroponik tanaman bayam dapat dibudidayakan daengan beberapa tahapan, yakni:

1. Bibit bayam disemai pada tempat pot atau polybag. Proses ini dilakukan sampai helai daun bayam tumbuh. Lama penyemaian sampai tiga hari.
2. Menyiapkan tempat yang sudah diisi dengan media hidroponik. Media harus diletakkan pada tempat yang terkena sinar matahari yang cukup. Kemudian tanaman bayam yang sudah memiliki 2 -3 helai daun kedalam wadah yang telah disiapkan.
3. Melakukan perawatan terhadap pH dan kepekatan larutan
4. Panen dilakukan setelah umur tanaman bayam berusia 30-40 hari.

3. Tanaman Sawi

Sawi termasuk tanaman yang tahan terhadap hujan sehingga bisa tumbuh sepanjang tahun. Sayuran sawi juga dapat ditanam dimanapun. Tanaman ini sangat laku di pasaran sehingga para petani banyak yang menggunakan teknik hidroponik untuk membudidayakannya (Gambar 43). Teknik hidroponik banyak dilakukan untuk mengurangi pemakaian lahan.



Gambar 43. Budidaya Tanaman Sawi secara Hidroponik

Tahapan hidroponik tanaman Sawi:

1. Menyiapkan bahan dan alat

Bahan yang perlu dipersiapkan adalah benih, nutrisi hidroponik, media tanam, air, tray semai, sprayer, kit hidroponik dan pinset. Jika, menggunakan hidroponik dengan sistem wick, diperlukan alat kain flanel untuk membuat sumbu, bak atau ember untuk tempat menampung nutrisi, rockwool untuk dijadikan sebagai media tanam, net pot, styreform sebagai penyangga netpot dan juga tanaman.

2. Pemilihan benih dan pembibitan

Benih bebas hama dan penyakit serta memiliki daya tahan tumbuh yang sangat baik. Benih sawi tidak dapat langsung ditanam, sehingga perlu melakukan proses pembibitan terlebih dahulu.

3. Media tanam

Budidaya sayuran melalui hidroponik, dapat menggunakan sistem kultur agregat, kultur air dan NFT atau Nutrient Film Technique sebagai media tanamnya. Jika benih sudah berakar, dapat melakukan penanaman. Bibit dimasukkan ke dalam botol plastik yang sebelumnya telah diisi dengan arang sekam, lalu botol disusun pada parolan yang berisi nutrisi.

4. Pemeliharaan Tanaman

Mengecek pH, Kepekatan larutan, ketersediaan larutan, dan sanitasi untuk mengendalikan hama dan penyakit.

5. Panen

Tanaman sawi dapat dipanen pada umur 2 sampai 3 bulan, sejak proses pembibitan.

4. ³ **Tanaman Selada**

Selada salah satu tanaman sayuran yang sering ditanam secara hidroponik. Selain mudah dibudidayakan, masyarakat Indonesia juga sering mengkonsumsi selada sebagai menu pelengkap, lalapan, salad. Oleh karena itu, selada bernilai ekonomi tinggi karena permintaan pasar yang juga tinggi. Bahkan dapat memajukan ekonomi keluarga bagi yang berusaha dalam membudidayakannya. Ada beberapa macam selada, diantaranya selada telur/kepala, selada rapuh, selada daun, selada batang.

Tahapan budidaya tanaman selada secara hidroponik:

1. Menyiapkan bahan dan alat
Mempersiapkan bahan dan alat seperti sumbu, pot tanaman, tendon nutrisi, air baku, TDS, media tanam, benih selada, nutrisi hidroponik.
2. Pemilihan bibit dan Penyemaian bibit
Memilih varietas bibit selada yang cocok untuk dataran rendah dan mempunyai daya kecambah yang tinggi. Bibit disemai selama 25 hari.
3. Penanaman
Sebelum penanaman bibit, terlebih dahulu menyiapkan media tanam, pot (wadah), larutan nutrisi, tendon serta pemasangan sumbu pada pot. Bibit yang telah dipindahkan, diletakkan pada tempat yang terlindung selama 3 hari.
Setelah 3 hari, tanaman dipindahkan ke tempat yang kena sinar matahari.
4. Perawatan
Menjaga kondisi nutrisi yang cukup dan tanaman mendapatkan sinar matahari. Mengusahakan suhu tetap stabil dan tidak terlalu panas, karena jika suhu sangat tinggi tanaman akan layu.
5. Panen
Umur panen selada dengan sistem hidroponik sangat berbeda dengan sistem konvensional atau menggunakan tanah. Panen selada pada sistem hidroponik, keseluruhannya sekitar 58-60 hari. Jika dihitung dari

pemindahan tanaman saat penyemaian, hanya 23 hari saja, selada ini berada dalam sistem hidroponik (Gambar 44).



Gambar 44. Budidaya Selada secara Hidroponik

5. Tanaman Seledri

Tanaman seledri mempunyai aroma yang khas dan sebagai sayuran tambahan bumbu penyedap alami yang sudah diusahakan secara hidroponik. Seledri ditanam secara hidroponik menggunakan sistem sumbu atau wick. Selain menggunakan sistem sumbu, seledri juga bisa ditanam dengan sistem hidroponik lain seperti, rakit apung (Gambar 45).

Tahapan budidaya tanaman seledri secara hidroponik:

1. Pemilihan bibit

Bibit yang baik dan mempunyai daya kecambah yang tinggi.

2. Penyemaian bibit

Penyemaian selama beberapa hari 2 sampai 3 hari atau sampai muncul 2 sampai 3 helai daun.

3. Penanaman

Bibit yang telah memiliki 2 sampai 3 haelai daun, ditanam ke dalam media hidroponik yang telah disiapkan sebelumnya.

4. Perawatan

Pengaturan nutrisi dan penyinaran sinar matahari pada tanaman seledri.

5. Panen

Panen seledri bisa dilakukan sekitar 30-40 hari dari masa tanam.



Gambar 45. Tanaman Seledri sistem Rakit Apung

6. Tanaman Pakcoy

Tanaman Pakcoy banyak dibudidayakan di Indonesia ini adalah salah satu komoditas sayur terpopuler, sehingga banyak dikembangkan dengan menggunakan sistem hidroponik (Gambar 46). Pakcoy memiliki ciri batang yang pendek, akar berjenis serabut, berwarna hijau dan berdaun lebar. Selain itu

kemampuan pakcoy yang cocok ditanam didataran rendah menjadi salah satu khasnya, dan tidak cepat busuk.

Tahapan budidaya tanaman pakcoy secara hidroponik:

1. Pemilihan bibit

Bibit yang baik dan mempunyai daya kecambah yang tinggi.

2. Penyemaian bibit

Penyemaian selama beberapa hari 7 sampai 10 hari atau sampai muncul 4 sampai 5 helai daun.

3. Penanaman

Bibit yang telah memiliki 4 sampai 5 helai daun, ditanam ke dalam media hidroponik yang telah disiapkan sebelumnya.

4. Perawatan

Pengaturan nutrisi dan penyinaran sinar matahari pada tanaman pakcoy.

5. Panen

Panen pakcoy bisa dilakukan sekitar 20-30 hari dari masa tanam.



Gambar 46. Pakcoy secara Hidroponik

3 7. Tanaman Kailan

Sayuran kailan mempunyai daun dan batang yang tebal. Sayuran kailan mungkin kurang dikenal di Indonesia karena berasal dari Cina. Oleh karena itu, tanaman kailan lebih dikenal dengan brokoli cina. Pada beberapa restoran sudah menyediakan sayuran kailan pada menunya dan sangat cocok jika dibudidayakan menggunakan cara hidroponik (Gambar 47).



Gambar 47. Tanaman Kailan secara Hidroponik

Tahapan budidaya tanaman kailan secara hidroponik:

1. Menyiapkan bahan dan alat
Mempersiapkan bahan dan alat seperti rockwool, bibit kailan, sumbu, botol plastik bekas, cutter, air baku dan nampan plastik.
2. Pemilihan bibit dan Penyemaian bibit
Memilih varietas bibit kailan yang memiliki daya kecambah yang tinggi.

Sebelum, disemai biji direndam dengan air hangat selama 2 jam. Setelah disemai didalam nampan, bibit disimpan di tempat yang kurang kena sinar matahari selama 2 sampai 3 hari. Jika biji sudah berkecambah dipindahkan ke tempat yang kena sinar matahari, dan bila sudah berdaun bibit ditanam ke dalam wadah hidroponik.

3. Penanaman

Sebelum penanaman bibit, terlebih dahulu menyiapkan media tanam, pot (wadah), larutan nutrisi, tendon serta pemasangan sumbu pada pot. Bibit yang telah mengeluarkan daun langsung ditanam ke dalam wadah hidroponik.

4. Perawatan

Menjaga kondisi nutrisi yang cukup dan tanaman mendapatkan sinar matahari. Rockwool harus tetap lembab.

5. Panen

Umur panen kailan 25 sampai 40 hari sejak semai.

B. Tanaman Sayuran Buah

1. Tanaman Paprika

Paprika merupakan tanaman hortikultura berjenis sayuran yang mudah dan cepat mengalami pertumbuhan. Di Indonesia, paprika hanya dikonsumsi oleh sebagian orang saja. Penggunaan paprika biasanya untuk menyedapkan rasa

makanan atau bahan dasar pada masakan-masakan luar negeri berbasis sayuran. (Gambar 48).



Gambar 48. Paprika secara Hidroponik

Paprika merupakan jenis tanaman hidroponik yang menguntungkan untuk dibudidayakan. Paprika termasuk tanaman yang sulit dikembangkan secara konvensional di tanah, tidak seperti jenis cabai lain seperti cabai rawit, cabai merah, dan cabai keriting. Namun sekarang, kendala tersebut sudah bisa diatasi dengan membudidayakan paprika secara hidroponik.

2. Tanaman Cabai

Tanaman sayuran cabai banyak dijumpai di Indonesia. Sayuran cabai selain dibudidayakan secara konvensional, ternyata dapat ditanam melalui hidroponik (Gambar 49).



Gambar 49. Tanaman Cabai secara Hidroponik

Berikut cara-cara menanam hidroponik tanaman cabai :

1. Persiapan Benih Cabai

Benih merupakan faktor utama keberhasilan menanam cabai. Cabai yang dipilih untuk diambil bijinya yang akan dijadikan benih, pertama cabai dikering anginkan. Setelah kering diambil bijinya dan masukkan ke dalam air, biji yang tenggelam untuk dijadikan benih.

2. Penyemaian Benih Cabe

Penyemaian cabai untuk ditanam dengan metode hidroponik sama prosesnya dengan penyemaian cabai yang menggunakan media tanah. Tahapan penyemaian, adalah setelah biji direndam biji dibungkus dengan kain kasa selama satu hari, setelah kecambah muncul benih ditabur pada media sekam bakar, dan semaian ini diletakkan pada tempat yang tidak kena matahari langsung.

3. Transplanting Tanaman Hidroponik Cabe

Transplanting cabai pada sistem hidroponik dilakukan setelah daun semu menjadi daun sejati sebanyak 4 – 5 helai daun atau bibit cabai berumur 21-24 hari. Bibit harus diletakkan pada tempat yang teduh, selama kurang lebih 5 sampai 7 hari.

4. Media tanam

Sebelumnya telah disiapkan wadah berupa pot atau polibag, yang telah berisi media tanam dapat berupa sekam bakar yang telah dicampur dengan hidroton, zeloit, pecahan kerikil, pecahan genting, atau hanya sekam bakar. Bertanam cabai secara hidroponik dapat menggunakan wick, deep water culture atau sistem yang lain.

5. Perawatan dan Pemberian Nutrisi Hidroponik

Perawatan tanaman yang meliputi pemasangan ajir, pemangkasan tunas dan pengecekan serta pemberian nutrisi. Nutrisi hidroponik atau pupuk hidroponik merupakan faktor terpenting dalam cara menanam hidroponik. Nutrisi hidroponik sebagian besar berisi campuran NPK yang terdiri dari nitrogen, fosfor, dan kalium.

6. Panen

Cabai yang ditanam secara hidroponik mempunyai masa panen 80 sampai 90 hari. Ciri cabai yang siap dipanen adalah mulai muncul warna merah dan garis hijau yang sudah memudar.

3. Tanaman Tomat Cherry

Tomat Cherry merupakan salah satu jenis varietas terbaru dari tanaman tomat yang cukup diminati. Nilai ekonomis tomat cherry lebih tinggi dibandingkan tomat biasa. Budidaya tanaman tomat cherry masih cukup terbuka lebar untuk dijadikan sebagai peluang usaha. Tomat cherry jika dibudidayakan secara hidroponik produktifitas 2 kali lebih besar dibandingka secara konvensional. Dari berbagai sistem hidroponik yang ada, fertigasi menjadi salah satu pilihan yang tepat yang dipilih sebagai sistem hidroponik dalam budidaya tomat Cherry (Gambar 50).



Gambar 50. Tomat Cherry sistem Fertigasi

Tahapan-tahapan budidaya tomat cherry sistem hidroponik:

1. Pemilihan benih

Tahap pertama dalam budidaya yang paling penting tentunya adalah memilih dan menyiapkan benih tanaman yang akan dibudidayakan.

2. Penyemaian benih

Penyemaian benih menggunakan rockwool, sebelum disemai benih direndam dalam air. Benih yang digunakan hanya yang terendam. Rockwool disusun dalam tray, kemudian dibuat lubang tanam dengan menggunakan tusuk gigi. Lalu biji disemai, tray yang telah berisi rockwool + biji ditutup dengan kertas koran dan diletakkan di dalam ruangan. Setelah 4 sampai 5 hari koran dibuka dan tray diletakkan di luar ruangan (dapat cahaya matahari).

3. Menyiapkan Media

Sambil menunggu bibit siap ditanam, sebaiknya telah menyiapkan instalasi hidroponik sistem fertigasi. Sehingga ketika bibit siap dan media tanam siap dapat segera dilakukan penanaman.

4. Menanam Bibit

Setelah bibit berumur 1 bulan setelah tanam atau bibit telah mencapai tinggi 15 cm. Maka bibit dipindahkan kedalam media tanam yang lebih besar.

5. Perawatan dan Pemeliharaan

Perawatan dan pemeliharaan harus dilakukan secara intensif, meliputi penyiraman, pemberian larutan nutrisi, sanitasi lingkungan, pemangkasan, pemasangan tali rambatan dan pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan

setiap 2 hari sekali secara otomatis, akan tetapi perlu disesuaikan. dengan cuaca dan kondisi. Jika sangat terik maka pompa pada instalasi sprinkler agak sering dibuka, sebab media arang sekam tidak memiliki kemampuan menyimpan air. Pemberian Larutan Nutrisi harus diberikan setiap hari untuk memacu pertumbuhan dan produktifitas yang optimal. Setiap 3 hari sekali larutan nutrisi didalam tandon diganti. Sebaiknya membuat larutan nutrisi sesuai dengan kebutuhan. Sanitasi lingkungan juga amat penting diperhatikan, sebab hal ini akan membantu tanaman terhindar dari serangan hama dan penyakit.

Tindakan perawatan selanjutnya, adalah pemangkasan dengan tujuan untuk mengefisienkan pertumbuhan dan mempercepat proses pembuahan. Bagian yang dipangkas adalah cabang-cabang yang tidak produktif. Mengingat tomat cherry dapat mencapai ukuran tinggi maksimal hingga 3 meter bahkan lebih. Maka agar tanaman tidak mudah rebah saat di terpa angin sangat perlu dipasang lanjaran atau ajir. Dalam sistem budidaya hidroponik ajir yang digunakan terbuat dari benang nilon. Yang dikaitkan pada bagian atap bangunan kemudian bagian bawahnya ditali kekayu yang ditancapkan ke media tanam. Ini merupakan upaya untuk merapikan bentuk tanaman dan menguatkan tanaman agar tidak mudah rebah. Penanggulangan hama dan penyakit dilakukam dengan cara menyemprotkan cairan pestisida dan fungisida secara teratur, sebaiknya digunakan senyawa organik. Dosis yang digunakan

ialah dosis anjuran, minimal penyemprotan dilakukan setiap satu minggu sekali dan dihentikan saat tanaman akan mulai dipanen.

6. Panen

Pada umur 2-3 bulan maka tomat cherry sudah menghasilkan buah dan dapat dipanen. Pemanenan dilakukan saat buah telah mencapai ukuran maksimal dan warna buah telah kuning kemerahan.

4. Tanaman Mentimun

Mentimun merupakan salah satu jenis tanaman yang cocok ditanam secara hidroponik karena ukuran tanaman yang merambat namun tidak terlalu besar, salah contoh timun jepang. Dengan hidroponik, mentimun bisa dibudidayakan bahkan dalam lahan yang sempit (Gambar 51).



Gambar 51. Budidaya hidroponik Timun Jepang

Cara Menanam Budidaya Timun Jepang Secara Hidroponik:

1. Persiapan Benih

Persiapan benih dengan merendam benih selama 2 jam, benih yang dipilih adalah benih yang tenggelam.

2. Persemaian Benih

Persemian benih menggunakan rockwool, rockwool tersebut dapat dipotong maupun digunakan secara utuh. Potongan rockwool dapat dimasukkan ke gelas bekas, botol plastik atau media semai lainnya. Sedangkan yang masih utuh dapat dimasukkan ke dalam baki semai. Sebelum digunakan, rockwool dibasahi dengan air bersih, kemudian dikering anginkan agar kandungan air yang tersimpan tidak berlebihan. Setelah itu, dibuat lubang sebesar biji dengan menggunakan pinset, kemudian biji dimasukkan ke dalam lubang tersebut lalu ditutup sedikit dengan rockwool tersebut. Kemudian, persemaian tersebut diletakkan di tempat yang sejuk dengan menutup lapisan rockwool dengan plastik hitam agar kelembabannya terjaga atau membiarkannya terbuka tapi melakukan penyiraman dengan rutin. Jika bibit sudah memiliki 3-4 tunas dan mencapai tinggi sekitar 3 cm maka bibit sudah bisa di pindahkan dari media semai ke media penanaman.

3. Persiapan Media Tanam

Media tanam yang dapat digunakan untuk menanam timun jepang secara hidroponik diantaranya gambut, arang sekam, pasir maupun gambus dan berbagai media tanam yang

lain sesuai dengan jenis teknik pemilihan hidroponik yang akan digunakan. Namun media tanam yang umum digunakan untuk hidroponik adalah arang sekam.

4. Penanaman

Bibit yang ditanam telah memiliki akar dan bertunas. Kemudian bibit ditanam ke dalam pot plastik kecil yang telah berisi media tanam. Setelah penanaman, pot plastik kecil tersebut dimasukkan kembali ke dalam pipa paralon yang telah di lubangi sebelumnya.

5. Pemeliharaan

Apabila ada tanaman yang tumbuh tidak optimal setelah melewati 14 hari masa penanaman, segera lakukan penyulaman dengan menggantinya dengan bibit yang baru. Penyiraman dilakukan dengan metode tetes, namun penyiraman tersebut tidak boleh terlalu sering. Pemberian pupuk cair nutrisi hidroponik yang sebelumnya di larutkan dengan air bersih ke dalam lubang pipa paralon. Pengecekan nutrisi dilakukan secara rutin. Pemeliharaan yang lain, juga dilakukan pengendalian hama dan penyakit serta pemasangan ajir.

6. Panen

Timun Jepang yang akan dipanen bila telah mencapai ukuran buah panjang lebih kurang 11 cm.

C. Tanaman Buah

1. Tanaman Melon

Tumbuhan melon tumbuh merambat. Buah melon memiliki tipe *pepo* dengan bagian yang dimakan adalah daging buah atau mesokarp tebal, berair, memiliki tekstur lunak, rasanya manis dan kadang beraroma harum, serta daging buahnya memiliki warna putih hingga merah. Saat ini, budidaya melon banyak dilakukan secara hidroponik. Budidaya melon dengan sistem hidroponik faktor yang sangat perlu diperhatikan adalah dalam pemberian pupuk/nutrisi yang berupa cairan. Media semai yang digunakan dapat berupa tisu basah, *rockwool*, sekam bakar ataupun *cocopeat* dengan cara penyemaian bermacam-macam tergantung dengan media semai yang digunakan.

Langkah penyemaian benih melon, pertama, menyiapkan benih melon yang akan disemai. Kemudian, benih direndam dalam air hangat selama beberapa saat. Bibit yang digunakan hanya yang tenggelam, bibit yang mengapung kurang baik. Apabila benih sudah mulai pecah dan berkecambah, benih diletakkan di bawah sinar matahari langsung dan jemur selama sekitar 3 sampai 5 jam. Selanjutnya, bibit disebar pada media semai, dirawat hingga benih memiliki daun. Setelah tanaman melon disemai dan sudah mempunyai 4 sampai 5 helai daun, lalu bibit melon dipindahkan ke media tanam hidroponik. Sebaiknya menggunakan media tanam hidroponik

dengan sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) yang menggunakan sistem selokan (Gambar 52).



Gambar 52. Tanaman melon dengan sistem NFT

Setelah tanaman mencapai fase vegetatif yang penuh, sebaiknya tanaman dipindahkan ke dalam media hidroponik sistem Dutch Bucket (dengan menggunakan wadah yang lebih besar seperti ember dengan substrat media kering seperti batu apung, hydroton atau lainnya) (Gambar 53). Lalu dipasang tiang atau lanjaran untuk media rambat tanaman melon dan tanaman melon diikat pada lanjaran.



Gambar 53. Tanaman melon menggunakan wadah yang lebih besar

Selama pertumbuhan dilakukan pemeliharaan sampai panen. Pertama dilakukan pruning atau pemotongan pada beberapa bagian tunas. Tunas yang disisakan antara tunas ke 7 dan 9 yang umumnya muncul di antara daun ke 11 dan 14. Jika tidak menggunakan sistem *green house*, tidak perlu mengawinkan bunga jantan dan bunga betina karena penyerbukan sudah dibantu oleh serangga seperti lebah. Jika sudah berbuah, dilakukan topping dan disisakan 30 helai daun. Setelah buah melon sudah sebesar telur, daun yang tumbuh pada tunas dipangkas dan disisakan 2 helai daun. Pemeliharaan berikutnya adalah pemberian nutrisi. Adapun pemberian nutrisi bagi melon hidroponik adalah sebagai berikut:

- Saat tanaman melon tumbuh daun 4 helai: nutrisi pemupukan yang diperlukan \pm 400 ppm.

- Saat tanaman melon dipindahkan dalam media tanam hidroponik hingga berusia 2 minggu: nutrisi pemupukan yang diperlukan \pm 800 ppm.
- Setelah lebih dari 2 minggu: naikkan dosis pemupukan menjadi 1000ppm hingga menjelang tanaman berbunga.
- Saat tanaman melon berbunga: nutrisi yang diperlukan \pm 1200 ppm.
- Saat tanaman melon berbuah: nutrisi yang diperlukan menjadi 1500 ppm.
- Saat tanaman melon sudah berjaring: nutrisi yang diperlukan 1800 ppm hingga siap panen.

Langkah berikutnya dari budidaya tanaman melon secara hidroponik adalah panen. Panen dilakukan, jika buah melon telah berjaring atau berumur sekitar 50 hari hingga 2 bulan.

Melon

2. Tanaman Semangka

¹² Semangka adalah buah yang berasal dari kawasan Afrika, tapi saat ini telah menyebar di seluruh dunia termasuk Indonesia. Selain dibudidayakan secara konvensional di dalam tanah tanaman buah semangka ini juga bisa dikembangkan melalui sistem hidroponik. Budidaya semangka menggunakan teknik hidroponik telah banyak digunakan oleh para petani semangka. Teknik ini memungkinkan petani untuk menanam semangka dalam jumlah yang lebih banyak tanpa membutuhkan lahan yang sangat luas. Selain itu, semangka

yang ditanam secara hidroponik memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan penanaman konvensional (Gambar 54).



Gambar 54. Budidaya Semangka secara Hidroponik

Tahapan-tahapan budidaya semangka secara hidroponik:

1. Memilih bibit

¹² Ciri utama yang dimiliki bibit semangka berkualitas bagus adalah warnanya yang hitam mengkilap dengan permukaan yang licin. Selain itu, bibit tersebut harus bebas dari segala macam penyakit, hama serta tidak ada yang cacat. Sebelum ditanam, bibit yang masih berbentuk biji itu harus direndam lebih dahulu.

2. Menyiapkan media tanam

¹² Beberapa alat dan bahan yang harus dipersiapkan yaitu timer, pipa paralon (sistem instalasinya), drum plastik, mesin pompa, styrofoam dan talang air. Sistem hidroponik dapat menggunakan sistem NFT, Tetes dan Aeroponik.

3. Penyemaian

Sebelum disemai bibit direndam selama 2 hingga 4 jam menggunakan larutan fungisida. Setelah itu, bibit disemai dalam media semai memakai polybag. Beberapa hari kemudiannya setelah bibit berkecambah dan mengeluarkan akar bibit dipindahkan ke media sekam. Bibit terus dipelihara dan dipupuk dengan nutrisi tanaman, selama 1 hingga 2 minggu.

4. Penanaman

Bibit yang telah memiliki 3 atau 4 helai daun ditanam ke dalam media hidroponik.

5. Pemeliharaan

Selama pertumbuhan semangka air selalu dalam kondisi yang bersih dan steril. Pengendalian gulma, hama dan penyakit.

6. Panen

Tanaman semangka yang dibudidayakan secara hidroponik dapat dipanen antara 2 sampai 3 bulan sejak ditanam. Buahnya boleh dipetik secara langsung atau dipotong pada bagian tangkainya.

3. Tanaman Stroberi

Stroberi merupakan buah yang mengandung vitamin c sangat tinggi. Biasanya banyak tumbuh di daerah dataran tinggi. Buah stroberi menjadi favorit banyak orang di berbagai belahan dunia. Ternyata, stroberi merupakan buah ideal untuk ditanam secara hidroponik, khususnya dengan sistem tetes.

Penanaman stroberi dengan metode ini terbukti menghasilkan buah yang lebih banyak karena tanaman mampu menyerap nutrisi dalam jumlah yang lebih banyak (Gambar 55).



Gambar 55. Stroberi dengan sistem Tetes

Langkah-langkah budidaya stroberi secara hidroponik:

1. Persiapan alat dan bahan

Beberapa alat dan bahan yang diperlukan dalam menanam strawberry dengan metode ini antara lain :

- Wadah tanam, dapat berupa pot atau polybag
- Media tanam berupa sekam atau cocopeat 100%.
- Benih strawberry
- Nutrisi hidroponik dapat menggunakan nutrisi siap pakai seperti AB MIX misal growmax.

2. Penyemaian Benih

Menyemai benih strawberry membutuhkan ketekunan dan ketelitian karena strawberry adalah tanaman yang hanya dapat tumbuh di area tertentu dengan iklim yang sejuk. Tahapan penyemaian benih:

- Sebelum proses persemaian, benih harus disimpan dalam pendingin atau kulkas selama dua minggu.
- Setelah dua minggu benih dapat disemai pada suatu wadah plastik yang tertutup dan telah dibersihkan sebelumnya. Menggunakan beberapa helai tissue yang telah dibasahi dengan air mineral pada wadah tersebut dan menyusun benih dengan jarak tertentu secara teratur. Setelah itu, wadah benih tersebut diletakkan ditempat yang sejuk dan terhindar dari sinar matahari. Tanaman strawberry akan berkecambah setelah dua minggu dan dapat dipindahkan pada media tanam setelah daun mulai tumbuh subur.
- Selain menggunakan wadah atau kotak plastik, benih strawberry dapat disemai pada sekam yang dibasahi dan kemudian diletakkan dalam polybag yang disimpan di tempat sejuk. Bibit akan tumbuh setelah dua minggu, baru tanaman dapat dipindahkan.

3. Transplantasi tanaman

Tanaman strawberry dapat ditransplantasikan atau dipindahkan ke media hidroponik, jika akar telah terbentuk dengan sempurna. Media tanam yang direkomendasikan untuk

menanam strawberry adalah cocopeat 100%. Cocopeat adalah media tanaman yang terbuat dari serbuk kulit kelapa.

4. Pemberian nutrisi dan perawatan

Pemberian nutrisi pada sistem tetes sekaligus merupakan proses penyiraman pada tanaman. Perlu diperhatikan apakah nutrisi yang diberikan dengan dengan takaran yang benar dan dapat diberikan dengan cara drip atau tetes.

5. Panen

Pemanenan tanaman stroberi dapat dilakukan setelah berumur 4 sampai 6 bulan setelah tanam, tergantung pertumbuhan tanaman.

D. Tanaman Hias

1. Anggrek

Tanaman anggrek telah lama dikenal sebagai jenis tanaman hias yang menggunakan teknik hidroponik. Anggrek dapat tumbuh dengan baik di berbagai media tanam seperti arang, serabut kelapa, batang pakis, hingga pecahan batu bata (Gambar 56). Media tersebut memiliki drainase yang baik sehingga akar anggrek tidak mengalami pembusukan akibat terlalu banyak air. Indonesia yang merupakan negara tropis memiliki iklim yang tepat untuk pembudidayaan anggrek. Tidak heran jika begitu banyak yang gemar tanaman hias yang memilih anggrek sebagai tanaman yang tepat untuk hidroponik.



Gambar 56. Hidroponik tanaman Anggrek

Tahapan budidaya anggrek secara hidroponik:

1. Persiapan Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang harus disiapkan berupa wadah atau pot dan agregat yang sering digunakan dalam penanaman hidroponik anggrek, yaitu:

- **Leca** : Merupakan agregat yang terbuat dari tanah liat yang kemudian di ubah menjadi pelet. Pelet yang terbuat dari tanah liat ini akan memiliki pori-pori kecil yang nantinya berfungsi sebagai penyimpanan nutrisi yang akan timbul setelah pemanasan.
- **Aliflour** : Merupakan agregat yang mirip dengan lecation atau leca, hal yang bisa membedakan antara aliflour dan leca adalah tingkat kelunakan yang di miliki oleh aliflour dimana leca biasanya lebih padat. Alifflour memiliki tekstur yang lebih mudah hancur karena lebih lunak. Hal ini,

dikarenakan tidak adanya proses pemanasan yang dialami aliflour.

- **Lava Rock** : Merupakan salah satu agregat yang terbentuk dari bahan alami yang biasanya di jumpai di sekitaran kawah atau gunung berapi. Lava rock merupakan tanah yang memiliki nutrisi di dekat gunung berapi yang sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

2. Persiapan Bibit

Bibit anggrek harus yang berkualitas, berikut ciri-ciri bibit yang berkualitas:

- Bibit terlihat segar, sehat dan tidak memiliki masalah lainnya.
- Tentukan jenis dari bibit tanaman anggrek yang akan digunakan.
- Ketahui warna dan habitat tumbuh anggrek tersebut. Setiap bibit bunga anggrek akan menghasilkan tanaman anggrek yang nantinya memiliki bunga yang cantik tergantung dari jenisnya. Pilihlah jenis yang bisa di tanam dengan keadaan lokasi tempat tinggal anda dan yang memiliki warna bunga yang menawan.

3. Cara Menanam Bunga Anggrek

Setelah semua peralatan, bahan dan bibit selesai di kumpulkan dan disiapkan, maka langkah selanjutnya adalah penanaman. Tidak berbeda dengan cara penanaman bunga

anggrek secara konvensional, berikut tata cara penanaman bunga anggrek dengan metode hidroponik :

- Menyiapkan larutan nutrisi hidroponik. Penambahan nutrisi juga bertujuan untuk membuat tanaman anggrek tidak rentan terkena berbagai jenis penyakit yang sering menyerang khususnya jika di tanam dengan metode konvensional.
- Memasukkan bibit kedalam wadah atau pot yang telah terisi agregat dan larutan air nutrisi dan biarkan bibit tersebut berkembang dan tumbuh dengan baik.
- Bibit dipelihara agar selalu mendapatkan asupan nutrisi dan cukup, dan perlu diperhatikan jika ada tanda kerusakan akibat serangan beragam jenis penyakit.
- Jika ada daun yang terlihat kering dan mati harus dibuang dengan menggunakan gunting tanaman maupun pisau yang tajam agar tidak terjadi pembusukan di daerah lainnya.

4. Melakukan Perawatan

Pengecekan tanaman anggrek harus dilakukan secara rutin, terhadap pertumbuhan maupun perkembangannya:

- Apakah tanaman anggrek telah tumbuh dan subur sesuai yang di inginkan.
- Meletakkan anggrek di daerah yang mendapatkan sinar matahari yang cukup, baik di dalam maupun di luar ruangan.
- Penyiraman tentunya tidak lagi perlu di lakukan setiap hari jika menggunakan sistem hidroponik ini. Akan tetapi, tetap

selalu memberi nutrisi agar perkembangannya bisa berjalan dengan baik.

2. Aglaonema

Jenis tanaman hias untuk hidroponik selanjutnya adalah aglaonema (Gambar 57). Tanaman hias yang satu ini cukup populer di kalangan masyarakat, meskipun dengan nama yang berbeda yaitu sri rejeki. Tanaman ini memiliki ciri khusus yaitu daun dengan bentuk lonjong serta adanya garis abu-abu di permukaan daun. Aglaonema cenderung mudah untuk dibudidayakan menggunakan teknik hidroponik karena tidak membutuhkan air dalam volume yang banyak. Berbagai media yang bisa digunakan untuk aglaonema antara lain arang kayu, arang sekam, hingga hydrogel.



Gambar 57. Aglonema secara Hidroponik

Langkah-langkah hidroponik tanaman Aglaonema :

1. Mencabut Aglonema

Aglaonema yang akan dihidroponikkan dicabut dulu dari media tanam konvensional, dengan cara menyemprotkan air perlahan-lahan ke media tanam sampai aglaonema terlepas dan akarnya bersih.

2. Menyiapkan media tanam

Media tanam aglonema berupa butiran kerikil kuarsa atau batu alor. Sebelum digunakan media tanam dicuci sampai bersih. Pembilasan dilakukan berulang-ulang sampai air bilasan bersih terlihat bening. Debu yang terlarut dalam hara bisa mengganggu kestabilan pH larutan hara. Larutan hara yang digunakan adalah biozon.

3. Penanaman Aglonema

Aglaonema dimasukkan ke dalam gelas atau stoples kaca. Kemudian media tanam di isikan secara perlahan-lahan hingga memenuhi 2/3 ruang dalam stoples. Aglaonema pastikan telah berdiri secara kuat dan tidak mudah goyah. Setelah itu larutan hara dituang ke dalam stoples. Permukaan larutan sama dengan permukaan media tanam.

4. Pengadaptasian tanaman

Aglaonema yang sudah dihidroponikkan itu lalu disungkup dengan plastik transparan. Lalu diletakkan di tempat teduh dan sejuk, sekitar 2-3 hari kemudian, aglaonema terlihat segar dan siap dipajang.

DAFTAR PUSTAKA

- Bugbee, B. 2004. Nutrient Management in Recirculating Hydroponic Culture. Proc. SPSCC Ed. M.A. Nichols Acta Hort. 648, ISHS 2004:99-112
- Echeverria, L.P. 2008. Hidroponics for the Home. ISBN 13:978-92-9039-878-3. San Jose. Costa Rica.
- Endang, D,P., W.Slamet dan F.Kusmiyati. 2017. HIDROPONIC Bertanam Tanpa Tanah. EF Press Digimedia. Semarang
- Fazari Nurilla. 2008. Hidroponik Tanaman Tanpa Tanah. diakses di <http://anekaplanta.wordpress.com/2007/12/21/hidroponik/> pada tanggal 27 September di Singaraja
- <http://teknologi.news.viva.co.id/news/read/461476-terkuak-misteri-taman-gantung-babylonia>. Diakses tanggal 20 Maret 2017
- <http://tanamtanaman.com/media-tanam-hidroponik/>. Diakses tanggal 20 Mei 2017
- <http://caratanam.com/jenis-media-tanam/>. Diakses tanggal 23 mei 2017
- <http://farmhidroponik.blogspot.com/2016/05/kelebihan-dan-kekurangan-masing-masing.html>. Diakses tanggal 12 Juni 2018

[http://www.mediahidroponik.com/media-tanam hidroponik.html/](http://www.mediahidroponik.com/media-tanam-hidroponik.html/). Diakses 18 Juli 2018

<https://ilmubudidaya.com/cara-menanam-hidroponik-dengan-media-arang-sekam>. Diakses tanggal 20 Mei 2018

<https://www.tanamania.com/cara-membuat-cocopeat>. Diakses tanggal 17 Desember 2017

<http://kampoengilmu.com/media-tanam-hidroponik/media-tanam-hidroponik-batu-kerikil/>. Diakses tanggal 8 Februari 2018

<https://www.kolomsatu.com/menanam-hidroponik-dengan-ponsecara-mudah.html>. Diakses tanggal 10 Februari 2018

<http://villagerspost.com/todays-feature/memanfaatkan-styrofoam-bekas-untuk-medium-hidroponik-ala-gubug/>. Diakses tanggal 21 Juli 2018

<https://bibitbunga.com/rockwool-sebagai-media-tanam-hidroponik/>. Diakses tanggal 7 Juli 2018

<http://urbanina.com/hidroponik/kelebihan-dan-kekurangan-hydroton/>. Diakses tanggal 20 Juni 2017

<http://farmhidroponik.blogspot.com/2016/05/kelebihan-dan-kekurangan-masing-masing.html>. Diakses tanggal 12 Juni 2018

<https://www.petanihebat.com/peranan-air-bagi-tanaman/>. Diakses tanggal 5 Agustus 2018.

<http://klinikhidroponik.com/dasar-sistem-hidroponik-dan-bagaimana-sistem-hidroponik-tersebut-bekerja-bagian-4-ebb-and-flow-flood-and-drain/>. Diakses tanggal ...

<https://klinikhidroponik.com/klasifikasi-hidroponik-berdasarkan-media-atau-substrat>. Diakses tanggal 7 Januari 2018

<https://klinikhidroponik.com/klasifikasi-hidroponik-berdasarkan-media-atau-substrat>. Diakses tanggal 7 Januari 2018

<http://klinikhidroponik.com/dasar-sistem-hidroponik-dan-bagaimana-sistem-hidroponik-tersebut-bekerja-bagian-4-ebb-and-flow-flood-and-drain/>. Diakses tanggal 17 Januari 2018.

<http://agroteknologi.id/pengertian-dan-definisi-nutrisi>. Diakses tanggal 9 Mei 2018.

<https://ikhwanfadly.wordpress.com/2013/10/22/nutrisi>. Diakses tanggal 3 April 2017.

<https://tamaninspirasi.com/hidroponik-pengertian-manfaat-dan-pembuatan-nutrisi>. Diakses tanggal 9 September 2018.

<https://www.hidroponik.web.id/2016/10/21/hidroponik-sistem-rakit-apung/>. Diakses tanggal 3 Maret 2018.

<http://www.mediahidroponik.com/hidroponik-sistem-pasang-surut-flow-and-drain.html>. Diakses tanggal

<http://faunaflorainfo.blogspot.com/2013/09/aglaonema-hidroponik.html>. Diakses tanggal 20 Februari 2018

<http://www.mediahidroponik.com/hidroponik-sistem-pasang-surut-flow-and-.html>. Diakses tanggal 9 Oktober 2018.

[http://www.kompasiana.com/ikpj/hidroponik_54ff4169a33311d](http://www.kompasiana.com/ikpj/hidroponik_54ff4169a33311d54c50f82c)

[54c50f82c](http://www.kompasiana.com/ikpj/hidroponik_54ff4169a33311d54c50f82c). Diakses tanggal 23 Maret 2018

<http://www.sistemhidroponik.com/hidroponik-sistem-wick/>.

Diakses tanggal 23 April 2018

<http://www.sistemhidroponik.com/sistem-hidroponik-drip/>.

Diakses tanggal 9 Oktober 2018.

[https://ilmubudidaya.com/cara-membuat-hidroponik-sistem-](https://ilmubudidaya.com/cara-membuat-hidroponik-sistem-tetes)

[tetes](https://ilmubudidaya.com/cara-membuat-hidroponik-sistem-tetes). Diakses tanggal 9 Oktober 2018.

<https://ilmubudidaya.com/cara-menanam-hidroponik-anggrek>.

Diakses tanggal 9 September 2018.

[http://hidroponikuntuksemua.com/shop/2017/05/26/faktor-](http://hidroponikuntuksemua.com/shop/2017/05/26/faktor-yang-mempengaruhi-tanaman-pada-sistem-tanam-hidroponik/)

[yang-mempengaruhi-tanaman-pada-sistem-tanam-](http://hidroponikuntuksemua.com/shop/2017/05/26/faktor-yang-mempengaruhi-tanaman-pada-sistem-tanam-hidroponik/)

[hidroponik/](http://hidroponikuntuksemua.com/shop/2017/05/26/faktor-yang-mempengaruhi-tanaman-pada-sistem-tanam-hidroponik/). Diakses tanggal 9 Desember 2017.

[http://www.alathidroponiksurabaya.com/2017/08/6-faktor-](http://www.alathidroponiksurabaya.com/2017/08/6-faktor-yang-mempengaruhi-pertumbuhan.html)

[yang-mempengaruhi-pertumbuhan.html](http://www.alathidroponiksurabaya.com/2017/08/6-faktor-yang-mempengaruhi-pertumbuhan.html). Diakses tanggal

9 Desember 2017.

[https://indonesiana.tempo.co/read/127333/2018/08/18/ichszan](https://indonesiana.tempo.co/read/127333/2018/08/18/ichszan/mudahnya-budidaya-cabai-secara-hidroponik)

[/mudahnya-budidaya-cabai-secara-hidroponik](https://indonesiana.tempo.co/read/127333/2018/08/18/ichszan/mudahnya-budidaya-cabai-secara-hidroponik). Diakses

tanggal 7 Desember 2018

[http://www.sistemhidroponik.com/menanam-melon-](http://www.sistemhidroponik.com/menanam-melon-hidroponik/)

[hidroponik/](http://www.sistemhidroponik.com/menanam-melon-hidroponik/). Diakses tanggal 19 Oktober 2018

[https://bibitonline.com/artikel/teknik-budidaya-dan-menyemai-](https://bibitonline.com/artikel/teknik-budidaya-dan-menyemai-semangka-hidroponik)

[semangka-hidroponik](https://bibitonline.com/artikel/teknik-budidaya-dan-menyemai-semangka-hidroponik). Diakses tanggal 11 Nopember

2018.

[http://jakarta.litbang.pertanian.go.id/ind/brosur/WT%20brosur](http://jakarta.litbang.pertanian.go.id/ind/brosur/WT%20brosur%20hidroponik.pdf)

[%20hidroponik.pdf](http://jakarta.litbang.pertanian.go.id/ind/brosur/WT%20brosur%20hidroponik.pdf). Diakses tanggal 10 Nopember 2018.

<http://tanamtanaman.com/macam-macam-nutrisi>. Diakses tanggal 18 November 2018.

Maynard, G.H. and D.M. Orcott. 1987. *The Physiology of Plants Under Stress*. John Willey and Sons, Inc, New York.

Noggle, G.R and Frits, G.J. 1983. *Introduction Plant Physiology, Second Edition*. New Jersey: Prentice Hall, Inc, Englewood Clifts.

Resh, H.M. 2015. *Hidroponics for teh Home Grower*. ISBN 13:978-1-4822-3926-3 CRC Press. Taylor and Francis Group. Boca Raton London New York.

Roberto, K. 2000. *How-To Hidroponics*. Third Edition. ISBN -0-9672026-0-4. Farmindale, New York.

Salisbury, F.B. and. Ross, C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan, Jilid 3*. (diterjemahkan oleh Diah dan Sumaryono) Bandung: Penerbit ITB.

Susila, A. 2013. [file : /// E:/ Bahan% 20Ngajar%20S1/ Semester%20Ganjil%202016-2017/ Hidroponik/ Kumpulan%20materi/modl-sistem-hidroponik.pdf](file:///E:/Bahan%20Ngajar%20S1/Semester%20Ganjil%202016-2017/Hidroponik/Kumpulan%20materi/modl-sistem-hidroponik.pdf).

Diakses tanggal 29 Maret 2018

Sutiyoso, Yos. 2003. *Meramu Pupuk Hidroponik*. Jakarta: Penebar Swadaya.

INDEKS

A

Aerasi, 17, 18, 21, 23, 28, 29, 31,
54, 93

Aerator, 36, 37, 40

Aero, 48

Agrikultura, 5

Akar pakis, 19, 20, 21

Arang sekam, 17, 18, 19, 31, 33,
54, 93, 110, 112, 122

Argumen, 12

Aztecs, 2

B

Babylon, 1, 2

Bahan organik, 2, 32, 60, 61, 64,
80, 81, 93

Bare Root system, 54

Basalt, 27, 33, 53

Batang pakis, 19, 20

C

Cacahan pakis, 20, 81

Chinampas, 2

Cocopeat, 18, 19, 21, 31, 36, 113,
118, 119, 124

D

Daya serap, 26, 31, 32, 79, 81,
96

Drainase, 21, 22, 23, 29, 53, 92,
119

E

Ebb and Flow System, 45

ekonomis, 9, 12, 17, 97, 108

F

Fireproofing, 28

Flanel, 35, 36, 37, 100

Floating Gardens, 2

Flood and Drain, 45, 47

Formula, 60, 72, 73, 74

G

Gabus, 26

Grow tray, 46, 48

H

Hanging Gardens, 1

Hydro, 4, 78

Hydrogel, 34

Hydroton, 30, 31

K

Kapas, 25

Kepekatan, 83, 101

Kerikil, 21, 22

Kestabilan, 58

Konsep, 10, 11, 39

Kriteria, 16, 52, 90

Kualitas air, 57, 58, 59

L

Larutan, 42, 52, 59, 73, 80, 83,
90, 92, 110, 123

Lempengan, 20

M

Media tanam, 16, 17, 19, 23, 25,
27, 28, 29, 32, 78, 79, 80, 100,
108, 112, 118, 119, 123

Mineral, 57, 92

Moss, 29, 30

N

Nutrisi, 2, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 15,
16, 24, 26, 28, 35, 36, 37, 38,
39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47,
48, 49, 51, 52, 56, 57, 58, 59,
61, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69,

70, 71, 72, 73, 76, 77, 80, 81,
82, 83, 91, 92, 93, 94, 95, 98,
100, 101, 102, 103, 104, 106,
108, 110, 112, 113, 115, 117,
118, 119, 120, 121, 122, 126,
127

P

Pasir, 22, 23, 24

Perlite, 31, 32

pH meter, 83

Phonic, 48

Ponos, 4, 78

Prinsip Kerja, 37, 38, 41, 45, 47,
50

Pumice, 33, 34

R

Rakit, 2, 37, 38, 39, 103

Rockwool, 27, 28, 29, 53, 79, 80,
106, 109

Rotating Drip System, 43

S

Sabut kelapa, 18

Sintetis, 22, 81

Sistem NFT, 39, 40, 41, 55

Sistem recovery, 45

Sistem sumbu, 35, 36

Sistem terbuka, 51

Sistem tertutup, 51, 52
Sistem tetes statis, 44, 51
Skala komersial, 15, 78
Solution culture, 3
Spons, 24
Styrofoam, 26
Substrat, 5, 6, 15, 52, 53, 89, 90,
114, 125
Substrate System, 52, 53
Sylva sylvarum, 2

T

Taman apung, 2
Taman gantung, 1
Timer, 40, 45, 46, 48, 50, 116

V

Vermikulit, 32

W

Wadah, 39, 78, 79, 81, 118
Wick System, 35, 37

Z

Zinc, 67, 68, 74

DASAR-DASAR BERTANAM SECARA HIDROPONIK

ORIGINALITY REPORT

11%

SIMILARITY INDEX

11%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	taniuntung.com Internet Source	1%
2	repository.um-surabaya.ac.id Internet Source	1%
3	hidroponiksaja.blogspot.com Internet Source	1%
4	repository.unsil.ac.id Internet Source	1%
5	jamsi.jurnal-id.com Internet Source	1%
6	guyubtani.blogspot.com Internet Source	1%
7	pdfcookie.com Internet Source	1%
8	ejournal.unwaha.ac.id Internet Source	1%
9	nurulmarviahap.wordpress.com Internet Source	1%
10	jurnal.ibik.ac.id Internet Source	1%
11	vdocuments.site Internet Source	1%
12	bibitonline.com Internet Source	1%
13	e4penyuluhan2017.wordpress.com Internet Source	1%

14	revirazip.blogspot.com Internet Source	1 %
15	repository.poliupg.ac.id Internet Source	1 %
16	ekebun.blogspot.com Internet Source	1 %
17	novianinur.blogspot.com Internet Source	1 %
18	aswinrk.blogspot.com Internet Source	1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On