

BAB II

TINJAUAN PERTANIAN VERTIKAL DAN HIDROPONIK

2.1 Vertical Farming

2.1.1 Pengertian

Vertical farming adalah pertanian vertikal yang dilahirkan pertama kali oleh Profesor Despommier dari universitas Columbia pada tahun 1999. Menurut Despommier, pada tahun 2050 akan ada 50% populasi dunia yang tinggal di perkotaan. Pada saat ini lebih dari 80% pertanian di seluruh dunia sudah digunakan. Dengan tingkat pertumbuhan yang besar, dunia dapat mengalami kekurangan makanan di masa yang akan datang.

2.1.2 Menurut Nitisapto

Konsep Nitisapto (1992) tentang pertanian vertikal yaitu memanfaatkan ruang kearah vertikal, dengan mengatur media tumbuh dalam wadah/kolom agar pertanaman dapat disusun secara vertikal atau ke atas. Pertanian ini memanfaatkan keterbatasan lahan yang ada menjadi sebuah lahan yang produktif.

Kelebihan pertanaman dengan sistem *vertical farming* adalah:

1. Mengurangi biaya tenaga, dalam pemeliharaan tanaman.
2. Efisiensi dalam pemakaian lahan.
3. Ditinjau segi estetika sistem ini sangat baik.
4. Air dapat dihemat penggunaannya
5. Efisiensi dalam pemakaian sarana produksi berupa pupuk dan pertisida.

Kelemahan penanaman dengan menggunakan sistem *vertical farming*:

1. Tanaman yang dipilih bernilai jual tinggi
2. Memerlukan biaya yang banyak
3. Memerlukan perawatan yang lebih intensif
4. Timbulnya penyakit lebih tinggi dibanding tanaman biasa.

Jenis tanaman yang dapat ditanam dengan sistem vertical *farming* umumnya tanaman semusim dapat ditanam dengan sistem ini, misalnya:

1. Tanaman sayuran; selada, sawi, kobis
2. Tanaman buah-buahan; melon, tomat
3. Tanaman hias; anggrek, begonia
4. Tanaman untuk obat; kencur, adas



Gambar 2.1 A Vertical Farm Inside and Out,

Courtesy of Kono Designs

Sumber: www.archdaily.com



Gambar 2.2 Vertical Farming Emilio Ambasz

Sumber: www.japan-photo.de



Gambar 2.3 The Home Farm

Sumber: <http://www.dailymail.co.uk>

2.2 Hidroponik⁹

2.2.1 Pengertian

Pertanian Hidroponik adalah metode penanaman tanaman tanpa menggunakan media tumbuh dari tanah. Secara harafiah hidroponik yaitu

⁹ <http://jurnal.itats.ac.id/wp-content/uploads/2015/10/23.-Perancangan-Fasilitas-Hidroponik.pdf>

penanaman dalam air yang mengandung unsur hara. Pada masa sekarang ini hidroponik tidak terlepas dari penggunaan media tumbuh lain yang bukan menjadikan tanah sebagai penopang tumbuhan tanaman.

Tanaman yang ditanam dengan media hidroponik lebih sehat karena menerima nutrisi yang seimbang. Disamping sehat media hidroponik juga menghabiskan sedikit energi dalam mencari air dan nutrisi bagi tanaman, produksi tanaman dengan hidroponik umumnya lebih lebar, renyah dan lebih bernutrisi dari tanaman dengan media tanah.

2.2.1 Sejarah Hidroponik

Pada zaman dahulu, hidroponik dikenal dengan istilah “bercangkok tanam dalam air” yang masih terbatas hanya menggunakan air dan lokasinya di laboratorium, sekedar bahan uji coba saja. Dalam uji coba laboratorium fisiologi, tumbuhan telah berhasil menumbuhkan tanaman dalam pot atau gelas berisi air dengan baik, asal air itu diberi unsur makanan yang cukup atau sesuai dengan kebutuhan tanaman tersebut. Dalam perkembangan selanjutnya hidroponik kemudian mengalami perubahan, sehingga jauh berbeda dengan apa yang sudah ada sekarang.

Cara penanaman diatas air belakangan ini sudah banyak ditinggalkan dan diganti dengan cara penanaman diatas media lain yang lebih praktis, mudah didapat dan dilakukan. Ketika ahli patologi tanaman menggunakan nutrisi khusus untuk media tanaman munculah istilah *nutri culture*. Setelah itu bermunculan istilah *water culture*, *solution culture* dan *gravel bed culture* untuk menyebut hasil percobaan tanpa menggunakan tanah sebagai medianya. Terakhir pada tahun 1936 istilah hidroponik lahir. Istilah ini diberikan untuk hasil dari DR. WF.Gericke, seorang agronomis dari Universitas California, USA, berupa tanaman tomat setinggi 3 meter yang penuh buah dan ditanam dalam bak yang berisi mineral hasil ujicobanya. Sejak itu, hidroponik yang tersusun dari kata *hydros* (air) dan *ponic* (bercangkok tanam) digunakan untuk menyebutkan segala aktivitas bercangkok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai tempat tumbuhnya.

Menurut Nicholls (1986) semua ini dimungkinkan dengan adanya hubungan baik antara tanaman dengan tempat pertumbuhannya. Elemen dasar yang dibutuhkan tanaman sebenarnya bukanlah tanah, tapi cadangan makanan serta air yang terkandung dalam tanah yang 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.

Dalam perkembangannya sejak mulai populer 40 tahun yang lalu, hidroponik telah banyak mengalami perubahan-perubahan. Media tanam yang digunakan banyak yang dibuat secara khusus, demikian juga dengan wadah yang digunakan. Seperti pot misalnya, ada yang sengaja menciptakan pot khusus lengkap dengan alat penyuplai kebutuhan air dan sebagainya. media tanam yang digunakan ada yang sengaja dibuat khusus, seperti kerikil sintesis (perlit) yaitu kerikil kerikil yang dibuat sedemikian rupa sehingga menyerupai kerikil sifat yang sama.

2.2.3 Budidaya Tanaman Secara Hidroponik

Budidaya adalah usaha untuk menghasilkan sesuatu dengan baik dalam bidang perternakan, pertanian, dll. Sedangkan budidaya tanaman adalah kegiatan terencana pemeliharaan tanaman yang dilakukan pada suatu area lahan untuk diambil manfaat hasilnya.

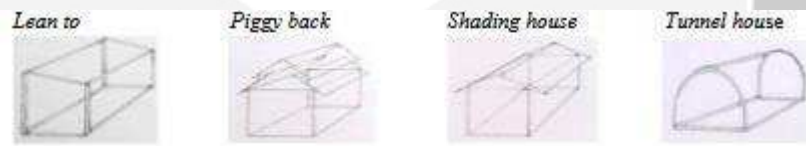
Hidroponik diartikan sebagai teknologi dimana tanaman ditumbuhkan tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam, sehingga populer disebut *soilles culture* maupun *dirtless gardening*. Adapun jenis-jenis sistem hidroponik saat ini terdapat 6 tipe dasar, yakni :

- Nutrient Film Technique NFT
- Deep Water Culture
- Expandable Drip System
- The Ebb and Flow System
- Aeroponic

Aktivitas budidaya tanaman hidroponik membutuhkan rumah plastik *green house* sebagai rumah produksi tanaman. Fungsi rumah plastik adalah sebagai pengatur radiasi matahari yang memasuki *green house* juga sebagai pengaman tanaman dari serangga dan burung. Proses budidaya tanaman dengan metode hidroponik melalui beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Persiapan media semai
2. Perseminan tanaman
3. Pemindehan bibit ke polybag
4. Perlakuan semai
5. Pembibitan
6. Transplanting / pindah tanam
7. Penyiraman
8. Perawatan Tanaman

Adapun macam-macam *green house* sebagai fasilitas utama budidaya tanaman hidroponik, antara lain



Gambar 2.4 Macam-macam *green house*

Sumber: www.google.co.id

2.2.4. Macam-Macam Teknik Hidroponik

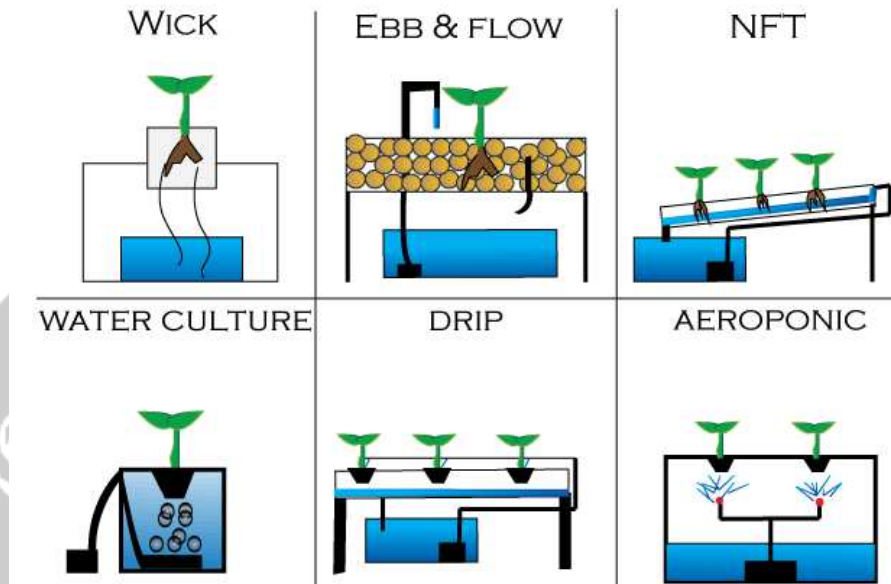


Foto : [nosoilssolutions](http://nosoilssolutions.com)

Gambar 2.5 Macam-macam teknik hidroponik

sumber : <http://majalahasri.com/macam-macam-teknik-hidroponik/>

Wick System

Wick System merupakan teknik yang paling sederhana dan populer digunakan oleh para pemula. Sistem ini termasuk pasif dan nutrisi mengalir ke dalam media pertumbuhan dari dalam wadah menggunakan sejenis sumbu. *Wick system* hidroponik bekerja dengan baik untuk tanaman dan tumbuhan kecil. Sistem hidroponik ini tidak bekerja dengan baik untuk tanaman yang membutuhkan banyak air.

Ebb & Flow System

Sebuah media tumbuh ditempatkan di dalam sebuah wadah yang kemudian diisi oleh larutan nutrisi. Kemudian nutrisi dikembalikan ke dalam penampung, dan begitu seterusnya. Sistem ini memerlukan pompa yang dikoneksikan ke timer. Pastikan anda menggunakan wadah yang cukup besar dan atur jarak antar tanaman agar pertumbuhan tanaman tidak saling mengganggu.

NFT (Nutrient Film Technique) System

Sistem ini merupakan cara yang paling populer dalam istilah hidroponik. Konsepnya sederhana dengan menempatkan tanaman dalam sebuah wadah atau tabung dimana akarnya dibiarkan menggantung dalam larutan nutrisi. Sistem ini dapat menerus. Mengalirkan nutrisi yang terlarut dalam air sehingga tidak memerlukan timer untuk pompanya. NFT cocok diterapkan pada jenis tanaman berdaun seperti selada.

Aeroponic System

Kecanggihan sistem ini memungkinkan anda memperoleh hasil yang baik dan tercepat dibanding sistem hidroponik lainnya. Hal ini disebabkan oleh larutan nutrisi yang diberikan berbentuk kabut langsung masuk akar, sehingga tanaman lebih mudah menyerap nutrisi yang banyak mengandung oksigen.

Drip System

Selain *wick-system*, sistem tetes (*drip system*) merupakan cara yang populer yang digunakan dalam berkebun hidroponik. Sistem ini menggunakan timer mengontrol pompa, sehingga pada saat pompa dihidupkan, pompa akan meneteskan nutrisi ke masing-masing tanaman.

Water Culture System

Dalam sistem hidroponik ini, akar tanaman yang tersuspensi dalam air yang kaya nutrisi dan udara diberikan langsung ke akar. Tanaman dapat ditempatkan di rakit dan mengapung di air nutrisi juga. Dengan sistem hidroponik ini, akar tanaman terendam dalam air dan udara diberikan kepada akar tanaman melalui pompa akuarium tumbuh dengan cepat untuk mengambil air nutrisi.

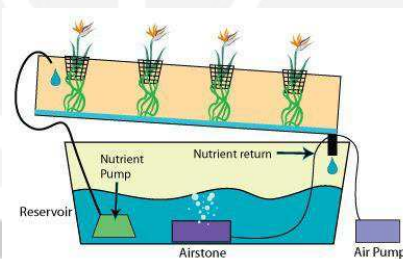
2.2.5 Sistem Nutrient Film Technique (NFT)

Nutrient Film Technique dikembangkan pertama kali oleh Dr. AJ: Cooper di Cglasshouse Crop Reseach Institute, Littlehampton, Inggris

pada akhir tahun 1960 dan dikembangkan pada tahun 1970 secara komersial. Sistem ini menggunakan teknik pemberian nutrisi larutan nutrisi terlarut diberikan secara terus menerus selama 24 jam. Kedalaman aliran sirkulasi dalam sistem ini harus tipis atau sedikit (Herwibowo dan Budiana,2014).

Sistem NFT memiliki aliran yang tetap/konstan dari larutan nutrisi sehingga timer tidak terlalu dianjurkan. Larutan nutrisi dipompa kedalam growong tray dan mengalir melalui akar tanaman dan kemudian mengalir kedalam bak penampung.

Kemiringan pipa talang yang curam, dapat menyebabkan tanaman sulit tegak dan nutrisi yang terserap sedikit karena aliran terlalu cepat. Jika kemiringan pipa talang yang terlalu kecil dapat menyebabkan aliran nutrisi mudah tersumbat karena alirannya terlalu lambat. Kemiringan pipa yang baik pada kemiringan 5% (Wibowo dan Asriyanti, 2013)¹⁰.



Gambar 2.6 Sistem *Nutrient Film Technique (NFT)*

Sumber : <https://www.google.co.id>

2.3. Parung Farm¹¹

2.3.1 Sejarah

Kebun hidroponik Parung didirikan pada tahun 1998 oleh bapak Subagyo Karsono, setelah beliau pension sebagai CEO (*Chief Excecutive Officer*) dari perusahaan keuangan terbesar di Indonesia. Beliau ingin mengabdikan diri sebagai petani yang berbasis teknologi bukan petani konvensional. Tahun 2000 kebun

¹⁰ <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/58199/4/Chapter%20II.pdf>

¹¹ <http://www.kumtus.com/2015/10/parung-farm-bogor.html>

hidroponik mengembangkan usahanya untuk mengusahakan tanaman hias yaitu Anggrek.

Pada tanggal 1 Januari 2001 kebun hidroponik berubah nama menjadi Parung Farm. Awalnya kebun hidroponik didirikan untuk menyalurkan hobi beliau akan budidaya hortikultura, yang kemudian dikembangkan untuk produksi tanaman dan pelatihan hidroponik. Lokasi perusahaan PT Parung Farm Bogor, terletak di Jl. Parung, Bogor, Jawa Barat, Indonesia.

2.3.2 Struktur Organisasi

Struktur Organisasi PT. Kebun Sayur Segar diantaranya adalah divisi pendidikan, pelatihan, dan pengembangan parung farm, dan divisi kebun anggrek parung farm.

2.3.3 Ketenakerjaan

Tenaga kerja Parung Farm terdiri dari tenaga kerja tetap dan tenaga kerja tidak tetap. Perbedaan antara tenaga kerja ini yaitu dalam pemberian upah (gaji) dan kehadiran. Tenaga kerja tetap dibagi menjadi dua yaitu tenaga kerja tetap harian dan tenaga kerja bulanan. Untuk tenaga kerja tetap harian upah diberikan setiap minggu dengan perhitungan kehadiran setiap harinya. Sedangkan, untuk tenaga kerja bulanan dibayar setiap bulan dengan tidak memperhitungkan kehadiran setiap harinya.

Tenaga kerja tetap harian adalah tenaga kerja yang mendukung proses produksi seperti tenaga kerja untuk persemaian dan tenaga kerja yang bertugas untuk penanaman. Sedangkan, tenaga kerja tetap bulanan terdiri dari pengurus administrasi dan keuangan perusahaan, manager produksi sayuran, pemasaran, pengelola kebun anggrek, mandor greenhouse, supir dan petugas keamanan.

Tenaga kerja tidak tetap adalah tenaga kerja yang bertugas melakukan proses pascapanen, membersihkan tanaman dari daun – daun yang patah, terserang hama, serta standarisasi sayur yang layak packing, penimbangan dan pengepakan. Disamping itu ada

juga tenaga kerja borongan. Tenaga kerja borongan ini biasanya diperlukan untuk memperbaiki greenhouse, membersihkan areal di sekitar greenhouse.

Jumlah hari kerja adalah 6 hari kerja dengan jumlah jam kerja 6 hingga 8 jam per hari. Jam kerja dimulai pada pukul 08.00 – 16.00 WIB, dengan waktu istirahat pada pukul 12.00 – 13.00 WIB. Gaji karyawan yang diberikan setiap bulan disesuaikan dengan jabatannya masing – masing.

2.3.4 Sarana dan Prasarana

Sarana dan prasarana yang dimiliki kebun hidroponik Parung Farm meliputi :

1. Lahan dan Bangunan

Parung Farm memiliki lahan seluas 3.8 ha yang terdiri dari area produksi sayur segar sebanyak 5 area, area kolam ikan (2 area), area persemaian (4 area) dan selebihnya adalah rumah peristirahatan, pondok pelatihan (luas 40 m²), bangunan kantor dengan luas 100 m², musholla dengan luas 15 m², bangunan bengkel alat-alat pertanian, taman, tempat parkir, laboratorium (150 m²) dan mess untuk tenaga kerja dengan luas 150 m².

2. Sarana Administrasi

Parung Farm memiliki fasilitas administrasi seperti alat tulis, telepon, mesin faks, computer, printer dan whiteboard.

3. Transportasi

Untuk menunjang sarana transportasi di Parung Farm memiliki 5 buah mobil *Colt* yang dilengkapi mesin pendingin dengan tujuan menjaga kesegaran sayuran selama proses distribusi dengan kapasitas 48 container, setiap container memiliki berat 3 kg dengan kapasitas setiap container sekitar 20 – 30 pack sayuran.

4. Sarana di Bidang Hidroponik

Sarana yang mendukung diantaranya *Greenhouse* atau *sere*, *hand sprayer*, wadah persemaian (baki, meja atau rak), tangki pengaduk dan *sprinkler*. Generator sebagai pengganti tenaga listrik apabila PLN padam. Sistem irigasi yang terdiri dari sub sistem penyediaan sumber air antara lain pipa utama dan filter. Sub sistem

pengangkutan nutrisi pada tanaman antara lain berupa pipa utama, pipa manifold, pipa lateral, *emitter* dan bak nutrisi. Rockwool dan *jelly* yang digunakan untuk membungkus bibit tanaman kemudian dimasukkan ke dalam *jelly*. Selain itu, sarana kebun anggrek meliputi 3 unit rumat net, laboratorium kultur jaringan dan perlengkapan budidaya lainnya.

5. Sarana Pelatihan dan pendidikan

Keberadaan Parung Farm tidak hanya untuk kegiatan budidaya sayuran dengan hidroponik, tetapi juga mengadakan pelatihan dan pendidikan. Maka dari itu, perusahaan tersebut memiliki fasilitas yang memadai untuk mengadakan penelitian dan pendidikan berupa pondok dengan dukungan sarana lainnya berupa *Overhead Projektor (OHP)*, *whiteboard*, alat peraga latihan dan ruangan untuk presentasi.



Gambar 2.7 Hidroponik Parum Farm

sumber : www.google.co.id



Gambar 2.8 Pertanian Hidroponik Parum Farm

sumber : www.google.co.id