



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

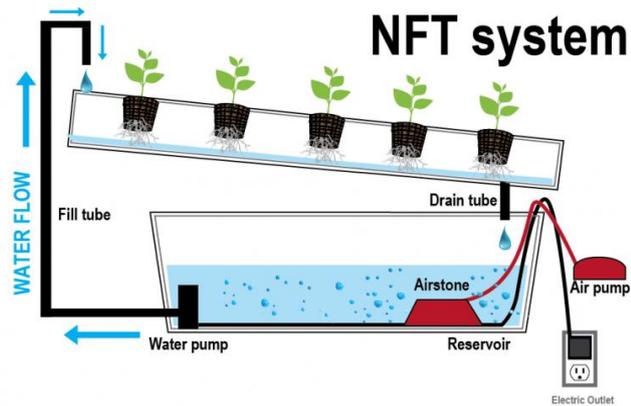
BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Hidroponik

Hidroponik berasal dari bahasa Yunani yang dibagi menjadi dua suku kata, *hydro* yang artinya air dan *porous* artinya bekerja. Artinya, hidroponik merupakan teknik menanam tanpa tanah dengan pemanfaatan air sebagai media penyaluran nutrisi. Perbedaan yang paling mencolok antara hidroponik dan cara budidaya konvensional adalah bahwa suplai hara pada budidaya konvensional sangat tergantung pada kemampuan tanah untuk menyediakan nutrisi dalam jumlah yang cukup.

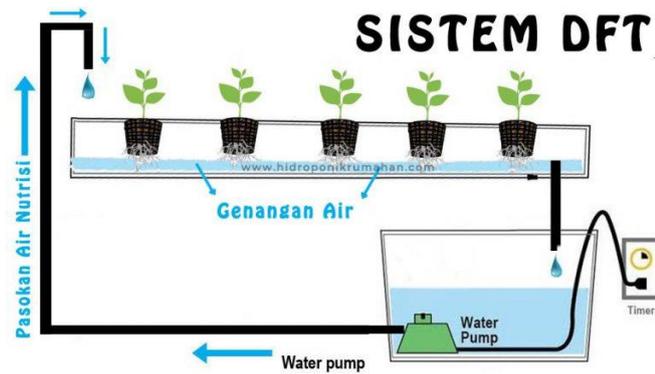
Hidroponik biasanya digunakan untuk menanam sayur dan buah. Bahkan beberapa tanaman sayur dan buah telah banyak ditanam secara hidroponik. Seperti kangkung, salad, pakchoi, tomat, dan lain-lain. Penggunaan teknik hidroponik dapat berhasil atas dasar kebutuhan nutrisi yang cukup dari media tanam tempat tumbuhnya, dengan tanaman tersebut. Dengan demikian, terbukti bahwa unsur esensial yang dibutuhkan tanaman bukanlah tanah, tetapi cadangan air maupun nutrisi yang terkandung di dalam tanah yang diserap oleh akar yang juga sebagai penunjang yang diberikan antara tanah dan tumbuhan.



Gambar 3.1 NFT System

Sumber: hidroponikrumahan.com

Nutrient Film Technique (NFT) maupun *Deep Flow Technique* (DFT) merupakan salah satu teknik hidroponik yang marak digunakan. NFT (seperti pada gambar 2.1) dilakukan dengan pengaliran nutrisi ke tumbuhan secara tipis (*Film*). Hal ini bertujuan agar akar dari tanaman dapat memperoleh asupan air maupun oksigen yang cukup. Keunggulan dari sistem ini adalah pertumbuhan tanaman dapat lebih cepat dan seragam, sangat mudah dalam hal pengontrolan nutrisinya karena sirkulasi yang cepat, dan juga resiko pengendapan kotoran lebih sedikit. Adapun kekurangan sistem ini adalah sangat bergantungnya pada listrik, penyebaran penyakit akan sangat cepat (contohnya jamur air), serta instalasi peralatan sistem ini yang membutuhkan biaya yang tidak sedikit.



Gambar 3.2 DFT System

Sumber: hidroponikrumahan.com

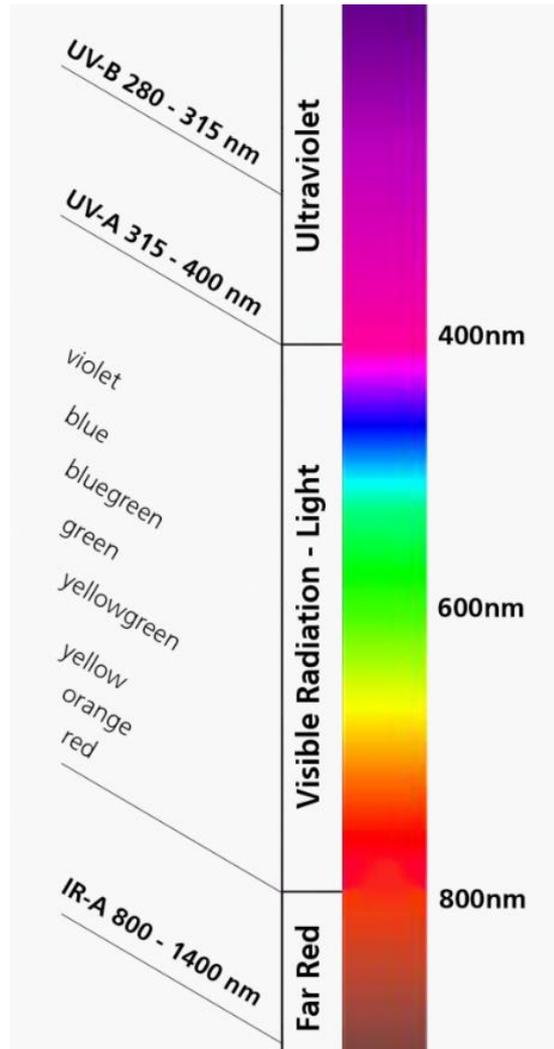
Pada sistem hidroponik DFT atau *Deep Flow Technique* (seperti pada gambar 3.2), dilakukan dengan cara yang hampir mirip dengan NFT yaitu dengan pengaliran larutan nutrisi secara terus menerus, namun dengan wadah media tanam yang memungkinkan untuk menampung air atau memungkinkan untuk terjadinya pengendapan. Teknik ini digunakan untuk solusi dari ketidakstabilan listrik yang dimiliki media tanam, sehingga tanaman dapat tetap mendapatkan asupan air walaupun pompa tidak berjalan. Adapun kekurangan yang dimiliki oleh Sistem Hidroponik DFT ini adalah dapat terjadi busuk akar akibat dari akar yang terendam secara berlebihan, selain itu kebutuhan air yang lebih banyak mengakibatkan penggunaan larutan nutrisi A dan B lebih banyak. Hal lain yang terjadi adalah suplai oksigen untuk akar akan menjadi lebih sedikit karena akar yang tenggelam.

Sistem hidroponik maraknya digunakan pada lingkungan *outdoor* dengan cahaya matahari langsung, namun pada pengujian kali ini digunakan pada lingkungan *indoor*. Tujuan utamanya adalah pengembangan sistem *Household Automated Farming System*, selain itu sistem *indoor* memiliki kelebihan lamanya

waktu penyinaran yang 3 kali lipat lebih banyak dibanding sistem hidroponik *outdoor*, sehingga memungkinkan percepatan pertumbuhan dan masa panen pada tanaman yang ditanam di media ini.

3.2 Temperatur dan Spektrum Warna Lampu

Variasi warna lampu *LED Grow Light* melalui berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa warna tertentu mempengaruhi pertumbuhan tanaman, mempengaruhi pembentukan akar dan bunga. Siklus pertumbuhan normal terjadi jika *plant* terkena lampu tumbuh biru dan merah. Menambahkan warna lain ke spektrum, seperti hijau, merah tua dan biru tua mungkin dapat membantu proses keseluruhan untuk menghasilkan tanaman berkualitas yang lebih tinggi. Spektrum yang berisi semua warna disebut spektrum penuh dan sebagian besar menyerupai sinar matahari. Jika memiliki proporsi hijau yang tinggi, cahaya akan tampak putih di mata manusia, merupakan faktor penting untuk pertumbuhan tanaman, hal membuat pekerjaan di sekitar *plant* menjadi lebih mudah dan dapat dilakukan inspeksi secara visual dari tanaman yang diteliti.



Gambar 3.3 Tingkatan Spectrum Warna Pada LED

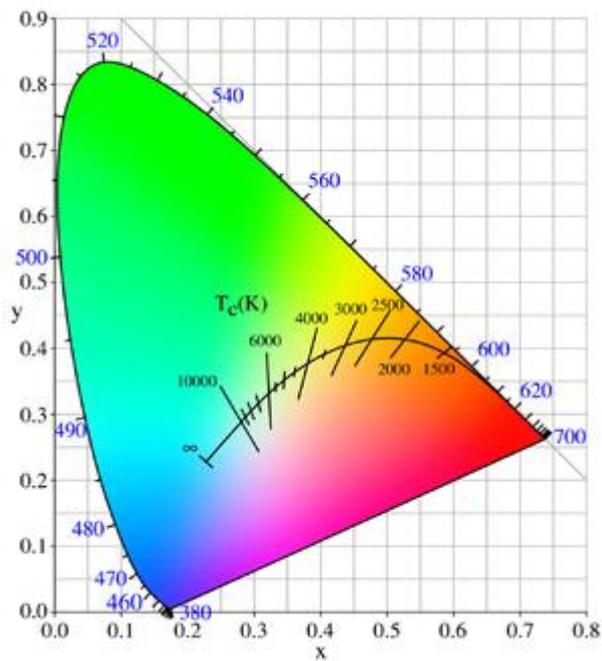
Sumber: www.valoya.com

Pengaruh spektrum warna terhadap pertumbuhan tanaman dapat dilihat sebagai berikut:

1. Ultra Violet: Spektrum warna Ultra Violet digunakan sebagai tindakan proteksi, menggantikan fungsi dari stimulasi bahan kimia penolak serangga. Meningkatkan akumulasi pigmen hijau pada daun, mempengaruhi morfologi daun dan tanaman.

2. Biru: Spektrum biru digunakan untuk merangsang pembukaan stomata, penghambatan pemanjangan batang, daun lebih tebal, orientasi terhadap cahaya dan pembungaan fotoperiodik.
3. Hijau, Kuning, Oranye: Berlawanan dengan cahaya biru, spektrum warna ini merangsang penutupan stomata, namun dapat meningkatkan fotosintesis pada lapisan sel yang lebih dalam.
4. Merah: Spektrum warna ini merupakan komponen utama diperlukan untuk proses fotosintesis, serta penghambatan pemanjangan batang.
5. Merah terang: Spectrum warna ini merangsang perpanjangan batang dan tumbuhnya bunga.

Selain spektrum warna seperti penjelasan diatas, penggunaan lampu selain *LED Grow Light* (yaitu penggunaan *LED White Light* dan *White Fluorescent Light*) memiliki perbedaan tiap warna putih dari lampu yang dimiliki, Perbedaan tersebut diukur menggunakan satuan temperatur atau kelvin, hubungan spektrum dan temperatur warna dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.4 Hubungan Spektrum dan Temperatur Warna

Sumber: CIE 1931

Temperatur warna adalah skala yang mewakili nilai kuantitatif dari warna cahaya, dan warna cahaya dinyatakan dalam derajat K (Kelvin). Temperatur warna lebih dari 5000 K disebut "*cool colors*" (kebiruan), sedangkan temperatur warna yang lebih rendah (2.700–3000 K) disebut "*warm colors*" (kekuningan). "*Warm*" dalam konteks ini adalah analogi dengan fluks panas radiasi dari lampu pijar tradisional yang memiliki suhu tinggi. Puncak spektrum cahaya berwarna hangat lebih dekat ke inframerah, dan sebagian besar sumber cahaya alami berwarna *warm* memancarkan radiasi inframerah yang signifikan.