

**PENERAPAN SISTEM HIDROPONIK *NUTRIENT FILM
TECHNIQUE* (NFT) PADA TANAMAN SAWI HIJAU
(*BRASSISCA JUNCEA L.*)**

Made Pigo Ananta

G41115017



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

**PENERAPAN SISTEM HIDROPONIK *NUTRIENT FILM
TECHNIQUE* (NFT) PADA TANAMAN SAWI HIJAU
(*BRASSISCA JUNCEA L.*)**

**Made Pigo Ananta
G41115017**



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENERAPAN SISTEM HIDROPONIK *NUTRIENT FILM
TECHNIQUE* (NFT) PADA TANAMAN SAWI HIJAU
(*BRASSISCA JUNCEA L.*)**

Disusun dan diajukan oleh

MADE PIGO ANANTA

G41115017

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

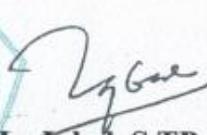
Menyetujui:


Prof. Dr. Ir. Ahmat Munir, M.Eng
NIP. 19710810 200501 1 003


Dr. Ir. Sitti Nur Faridah, MP.
NIP. 19681007 199303 2 002

Ketua Program Studi




Dr. Ir. Iqbal, S.TP., M.Si.
NIP. 19781225 200212 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Made Pigo Ananta
NIM : G411 15 017
Program Studi : Teknik Pertanian
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan judul Penerapan Sistem Hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT) pada Tanaman Sawi hijau (*Brassica Juncea L.*) adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari Skripsi karya saya ini membuktikan bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, Oktober 2021

Yang Menyatakan



(Made Pigo Ananta)

ABSTRAK

MADE PIGO ANANTA (G41115017). Penerapan Sistem Hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT) pada Tanaman Sawi hijau (*Brassica Juncea L.*). Pembimbing: AHMAD MUNIR dan SITTI NUR FARIDAH

Salah satu metode dalam budidaya tanaman sawi hijau adalah hidroponik. Teknologi hidroponik memiliki beberapa kelebihan seperti kualitas tanaman yang lebih seragam, penggunaan nutrisi lebih efektif dan efisien, musim panen dapat diatur, dan pekerjaan yang praktis dan relatif bersih. Model hidroponik yang digunakan pada penelitian ini adalah *Nutrient Film Technique* (NFT). Penelitian ini berfokus pada efektivitas sistem hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau. Penelitian ini membutuhkan waktu selama 36 hari yang dilaksanakan dari bulan September sampai November 2020, dengan tahap penyemaian, pemibibitan, perawatan dan pemanenan. Dengan parameter yang diukur adalah tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, kebutuhan air, ppm dan fluktuasi pH. Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa, penggunaan sistem hidroponik NFT, cukup baik untuk budidaya tanaman sawi hijau dapat dilihat dari hasil pengukuran jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, panjang akar, kebutuhan air, ph air dan ppm.

Kata Kunci: *Nutrient Film Technique*, Sawi hijau, Hidroponik.

ABSTRACT

MADE PIGO ANANTA (G041171517 The Application of *Nutrient Film Technique* (NFT) Hydroponic System on Mustard Plants (*Brassica Juncea L.*)
Supervisor: AHMAD MUNIR dan SITTI NUR FARIDAH.

One method in the cultivation of mustard plants is hydroponics. Hydroponic technology has several advantages such as more uniform crop quality, more effective and efficient use of nutrients, adjustable harvesting seasons, and practical and relatively clean work. . The hydroponic model used in this study is the Nutrient Film Technique (NFT). This research focuses on the effectiveness of the hydroponic system on the growth of mustard greens. This research took 36 days which was carried out from November to September 2020, with the stages of seeding, seeding, care and harvesting. The parameters measured were plant height, number of leaves, root length, water requirement, ppm and PH fluctuations. From the results of measurements that have been carried out, it can be seen that the use of the NFT hydroponic system is very suitable for the cultivation of mustard greens. It can be seen from the results of measurements of the number of leaves, plant height, stem diameter, root length, water requirements, water pH and ppm.

Keyword: *Nutrient Film Technique, mustard, hydroponics.*

PERSANTUNAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa., karena atas rahmat dan nikmat-Nya saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dengan selesainya penulisan skripsi ini tidak lepas dari doa dan dukungan serta semangat oleh berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. **Ayahanda I Nyoman Diana, Ibunda Ni Made Sudani** yang senantiasa memberikan kasih sayang dan selalu mendoakan penulis serta memberikan dukungan baik berupa moril ataupun materi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. **Prof. Dr. Ir. Ahmad Munir, M.Eng.** selaku dosen pembimbing utama atas kesabaran, ilmu dan segala arahan yang telah diberikan dari penyusunan proposal, penelitian hingga penyusunan skripsi ini selesai.
3. **Dr. Ir. Sitti Nur Faridah, MP.** selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu, masukan, saran, dan waktu luang kesabaran kepada saya dari awal penulisan sampai akhir penyelesaian skripsi.
4. **Dosen-dosen Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian** yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta pengalaman selama proses perkuliahan baik di dalam kelas maupun di luar kelas.
5. **Ni Nyoman Latriani** yang telah memberikan banyak pengalaman hidup, berbagi kisah dan telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini baik tenaga, ide dan doa.
6. Saudara-saudariku dari **“MAGNET 15”** yang selalu ada, selalu mendukung dan juga selalu membantu dalam penelitian.
7. **Brayen Pantandean Dan Suryana** yang telah membantu saat menyiapkan alat dan bahan penelitian, pengambilan data penelitian serta dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Tuhan senantiasa membalas kebaikan mereka dengan kebaikan dan pahala yang berlipat ganda. Amin.

Makassar, Oktober 2021

Made Pigo Ananta

RIWAYAT HIDUP



Made Pigo Ananta, lahir di Kalaena Kiri pada tanggal 25 juli 1996 merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan I Nyoman Diana dan Ni Made Sudani. Penulis menempuh pendidikan formal pertama pada tingkat sekolah dasar yaitu di SDN 152 KALAENA pada tahun 2003-2009. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 1 KALAENA pada tahun 2009-2012. Kemudian, melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMAN 1 KALAENA pada tahun 2012-2015. Setelah menyelesaikan pendidikan formal tingkat sekolah, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Hasanuddin Makassar pada tahun 2015 sebagai salah satu mahasiswa di Prodi Teknik Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian. Penulis aktif dalam beberapa organisasi, diantaranya yaitu Himpunan Pemuda Mahasiswa Luwu Timur (HIPMALUTIM) sebagai anggota, KMHDI KOMISARIAT UNHAS Sebagai anggota. Selain itu, penulis juga aktif mengelolah beberapa usaha di kota Makassar Dan Kabupaten Gowa.

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK	v
PERSANTUNAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sawi hijau (<i>Lactuca Sativa</i>)	4
2.2. Hidroponik	4
2.3. Cahaya.....	5
2.4. Kualitas Cahaya	6
2.5. Cahaya Buatan	7
2.6. <i>LED Grow</i>	7
3. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat	9
3.2. Alat dan Bahan	9
3.3. Prosedur Penelitian	9
3.4. Diagram Alir	15
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Gambaran Umum Penelitian	16
4.2. Penggunaan <i>LED Grow</i>	17
4.3. Jumlah Daun	18
4.4. Tinggi Tanaman	23

4.5. Luas Daun	28
4.6. Berat Basah dan Berat Kering Tanaman	32
4.7. Kebutuhan Air Tanaman	36
4.8. Kebutuhan Nutrisi Tanaman	39
4.9. Parameter Iklim	40
5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
3-1.	Penyemaian Tanaman Sawi hijau	8
3-2.	Bagan Alir Penelitian.....	12
4-1.	Instalasi Hidroponik DFT	13
4-2.	Instalasi Lampu <i>LED Grow</i>	14
4-3.	Grafik jumlah daun pada tanaman menggunakan <i>LED Grow</i>	15
4-4.	Grafik jumlah daun pada tanaman tanpa lampu (kontrol)	16
4-5.	Grafik perbandingan jumlah daun pada tanaman sawi hijau	17
4-6.	Grafik tinggi pada tanaman yang menggunakan <i>LED Grow</i>	18
4-7.	Grafik tinggi pada tanaman tanpa lampu (kontrol).....	19
4-8.	Grafik perbandingan tinggi tanaman pada sawi hijau	20
4-9.	Grafik luas daun pada tanaman yang menggunakan <i>LED Grow</i>	21
4-10.	Grafik luas daun pada tanaman tanpa lampu (kontrol).....	22
4-11.	Grafik perbandingan luas daun pada tanaman sawi hijau.....	23
4-12.	Berat basah pada tanaman yang menggunakan lampu <i>LED Grow</i>	24
4-13.	Grafik berat kering pada tanaman yang menggunakan lampu <i>LED Grow</i>	25
4-14.	Grafik berat basah pada tanaman tanpa menggunakan lampu (kontrol)	25
4-15.	Grafik berat kering pada tanaman tanpa menggunakan lampu (kontrol)	21
4-16.	Perbandingan berat basah pada tanaman sawi hijau.....	21
4-17.	Grafik perbedaan berat kering pada tanaman sawi hijau	27
4-18.	Grafik perbandingan kebutuhan air tanaman.....	29
4-19.	Grafik perbandingan kebutuhan nutrisi tanaman.....	30

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
4-1.	Hasil Pengukuran Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Sawi hijau.....	27
4-2.	Volume penggunaan air oleh tanaman	28

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Hasil pengukuran rata-rata parameter penelitian dengan <i>LED Grow</i>	34
2.	Hasil pengukuran rata-rata parameter penelitian tanpa lampu (kontrol)	34
3.	Data perbandingan berat basah dan berat kering pada tanaman	35
4.	Data pengukuran kebutuhan air dan nutrisi pada tanaman dengan <i>LED Grow</i>	35
5.	Data pengukuran kebutuhan air dan nutrisi pada tanaman tanpa lampu (kontrol)	36
6.	Data pengukuran suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya matahari rata-rata	37
7.	Desain Instalasi Hidroponik dan Instalasi <i>LED Grow</i>	38
8.	Dokumentasi Penelitian	39

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sawi hijau merupakan sayuran yang bermanfaat bagi tubuh manusia karena kandungan gizinya. Selain itu, sawi hijau banyak ditemukan di lahan pertanian di Indonesia. Data produksi sawi hijau di Indonesia meningkat setiap tahunnya, periode tahun 2009-2011 produksi sawi hijau meningkat dari 562.838 ton menjadi 591.225 ton. Kebutuhan sawi hijau masih tergolong rendah menurut FAO (2012), kecukupan pangan sayur sebesar 65.75 kg/kapita/tahun dan konsumsi sayur nasional masih kurang sebesar 40kg/kapita/tahun (Badan Pusat Statistik, 2011).

Masyarakat umumnya lebih menyukai sayuran segar. Hal ini membutuhkan distribusi dan penanganan yang tepat, sehingga produk sawi hijau tidak rusak atau layu. Sistem bercocok tanam di area perkotaan dapat menjadi alternatif untuk penyediaan sayuran segar secara langsung untuk konsumen. Namun, lahan perkotaan yang semakin berkurang membutuhkan sistem bercocok tanam yang tidak memerlukan lahan yang luas, contohnya menggunakan sistem hidroponik sebagai sistem bercocok tanam di lingkungan perkotaan (Renitauli, 2011).

Hidroponik merupakan budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya. Pengolahan air yang digunakan sebagai media tumbuh tanaman dan akar tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya itulah definisi dari hidroponik. Larutan garam mineral yang menghasilkan hara untuk tanaman dan diberikan langsung ke akar tanaman, agar pertumbuhan tanaman tidak terfokus untuk mencari dan memperebutkan unsur hara. Pada prinsip dasarnya hidroponik adalah suatu upaya merekayasa faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh bagi perkembangan dan pertumbuhan tanaman. Maka dari itu dapat diperkecil seminimal mungkin ketergantungan tanaman terhadap alam. Teknologi hidroponik memiliki beberapa kelebihan seperti kualitas tanaman yang lebih seragam, penggunaan nutrisi lebih efektif dan efisien, musim panen dapat diatur, dan pekerjaan yang praktis dan relatif bersih (Hartus, 2008)..

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian tentang sistem hidroponik pada tanaman sawi hijau dengan menggunakan *Nutrient Film Technique* (NFT) untuk mengetahui jumlah kebutuhan air pada tanaman sawi hijau.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui pertumbuhan tanaman sawi hijau (*ipomea aquatica*) dengan metode hidrophonik NFT (*Nutrient Film Technique*).

Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai sumber informasi kepada masyarakat terkait desain sistem hidpronik yang efektif untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman sawi hijau.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sawi hijau (*Brassicca Juncea L.*)

Tanaman sawi hijau (*Brassicca Juncea L.*) merupakan tanaman semusim. Bentuknya hampir menyerupai caisim. Sawi hijau dan caisim kadang sukar dibedakan. Sawi hijau berdaun lonjong, halus, tidak berbulu, dan tidak terkrop. Tanaman sawi hijau memiliki batang pendek dan lebih langsing dari pada petsai. Pada umumnya pola pertumbuhan daunnya berserak (roset) hingga sulit membentuk krop (Nurhidayah, 2018).

Sawi hijau merupakan tanaman yang dapat tumbuh pada dataran rendah maupun dataran tinggi. Pada umumnya, sawi hijau dapat tumbuh baik di tanah yang subur, kaya humus, serta drainase tanahnya baik. Keasaman atau pH tanah yang dibutuhkan adalah 6-7. Akhir musim hujan adalah waktu tanam yang baik. Namun, sawi hijau dapat tumbuh dengan baik dilingkungan yang sesuai seperti memiliki unsur hara, sistem perairan yang baik dan pH sesuai (Nurhidayah, 2018).

Daerah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman sawi hijau adalah mulai dari ketinggian 5 meter sampai 1,200 mdpl. Namun biasanya tanaman ini di budidayakan di daerah yang berketinggian 100-500 meter dpl. Sebagian besar daerah-daerah Indonesia memenuhi syarat ketinggian tersebut (Nurfalah, 2015).

Tanaman dapat melakukan fotosintesis dengan baik memerlukan energi yang cukup. Cahaya matahari merupakan sumber energi yang diperlukan tanaman untuk proses fotosintesis. Energi kinetik matahari yang optimal yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan dan produksi berkisar antara 350-400 cal/cm² Setiap hari. Sawi hijau memerlukan cahaya matahari tinggi (Nurfalah, 2015).

Kondisi iklim yang dikehendaki untuk pertumbuhan tanaman sawi hijau adalah daerah yang mempunyai suhu malam hari 15,6⁰C dan siang harinya 21,1⁰C serta penyinaran matahari antara 10-13 jam per hari. Meskipun demikian, beberapa varietas sawi hijau yang tahan terhadap suhu panas, dapat tumbuh dan bereproduksi dengan baik di daerah yang suhunya diantara 27⁰C-32⁰C (Nurfalah, 2015).

Kelembaban udara optimal yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman sawi hijau berkisar antara 80%-90%. Tanaman sawi hijau tergolong tanaman yang tahan terhadap hujan, sehingga penanaman pada musim hujan masih bisa memberikan hasil yang cukup baik. Curah hujan yang sesuai untuk pembudidayaan tanaman sawi hijau adalah 1,000-1,500 mm/tahun. Daerah yang memiliki curah hujan sekitar 1,000-1,500 mm/tahun dapat dijumpai di dataran tinggi. Akan tetapi tanaman sawi hijau tidak tahan terhadap air yang menggenang (Nurfalah, 2015).

2.2. Hidroponik

Hidroponik berasal dari bahasa Yunani, yaitu *hydros* yang berarti air dan *ponos* yang berarti pekerja. Hidroponik dapat didefinisikan sebagai budidaya tanaman pada media tanam selain tanah dan menggunakan campuran nutrisi esensial yang dilarutkan di dalam air (Rahimah, 2010).

Budidaya hidroponik merupakan teknik budidaya tanaman modern. Budidaya secara hidroponik selain dapat meningkatkan produktivitas tanaman tanpa menambah luasan lahan juga dapat memberikan nilai estetika pada pertanian. Hidroponik dapat menjadi solusi bagi pertanian kota yang minim lahan. Budidaya hidroponik digunakan untuk tanaman hortikultura pada khususnya. Teknik dalam menerapkan budidaya sayuran secara hidroponik, diantaranya teknik hidroponik sistem terapung, *Standing Aerated Nutrient Solution*, *Nutrient Film Technique*, *aeroponics*, *Ebb-And-Flow Nutrient Solution Sistem*, dan *drip or pass-Through Inorganic Medium System*. (Andriani, 2013).

Keuntungan dari hidroponik adalah agar hasil tanaman lebih bagus dibandingkan dengan tanaman secara konvensional, kualitas dan kuantitas tanaman lebih terkontrol. Penggunaan nutrisi oleh tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik lebih hemat dan efisien, hama dan penyakit dapat diminimalisir, kondisi lingkungan dapat diatur sesuai dengan kebutuhan tanaman. Keadaan lingkungan pada sayuran yang dibudidayakan secara hidroponik dapat dimodifikasi dengan tujuan memperbaiki kualitas tanaman (suhu, kelembaban, pH, EC, dan intensitas cahaya), tidak memerlukan banyak tenaga kerja, kebersihan

lebih terjamin, lahan yang dibutuhkan sedikit dan nilai jual tanaman yang tinggi (Pitriana, 2016).

Kekurangan utama dari metode hidroponik adalah biaya awal yang tinggi, penyakit seperti *Fusarium* dan *Verticillium* yang tersebar dengan cepat melalui jaringan, dan menghadapi masalah nutrisi kompleks. Namun, semua permasalahan tersebut dapat diatasi. Biaya modal dan sistem operasi yang kompleks dapat diganti dengan metode hidroponik baru yang lebih sederhana, seperti dengan metode *Nutrient Film Technique* (NFT). Masalah penyakit disebutkan sudah dapat diatasi dengan varietas yang tahan akan penyakit tersebut. Namun secara keseluruhan, dari kekurangan hidroponik tersebut terdapat kelebihan. Kelebihan utama dari metode hidroponik ini adalah pengaturan nutrisi yang efisien, dapat bercocok tanam meskipun ditanah yang tandus, penggunaan air dan pupuk yang lebih efisien, sterilisasi media yang mudah dan murah, tanaman yang ditanam lebih padat sehingga menaikkan nilai hasil panen per hektarnya (Siagian, 2016).

2.3. Sistem *Nutrient Film Technique* (NFT)

Nutrient Film Technique dikembangkan pertama kali oleh Cooper di Glasshouse Crop Research Institute, Littlehampton, Inggris pada akhir tahun 1960 dan berkembang pada awal tahun 1970 secara komersial. Sistem ini adalah teknik pemberian larutan nutrisi melalui aliran yang sangat dangkal. Air yang mengandung semua nutrisi terlarut tersebut diberikan secara terus menerus selama 24 jam. Idealnya kedalaman aliran sirkulasi dalam sistem ini harus tipis, seperti kata *film* yang berarti lapisan tipis atau air lebih sedikit. Hal ini memastikan perakaran selalu mendapatkan air dan nutrisi. Sistem ini memberikan limpahan oksigen kepada akar tanaman. Umumnya metode hidroponik NFT dilakukan di *greenhouse*. Namun, ada pula yang tidak memakai *greenhouse*. Secara prinsip sama, metode hidroponik sederhana yang bekerja mengalirkan air, nutrisi dan oksigen secara terus menerus dengan ketebalan aliran 3mm (Siagian, 2016).

Kemiringan talang minimal 1%, sedangkan batasnya tidak ada. Semakin curam talang NFT maka semakin tinggi juga produksi tanaman, hal ini telah dibuktikan pada sebuah penelitian di Inggris. Tentunya dalam hal ini kecepatan

aliran nutrisi harus diseimbangkan. Dilakukan juga pengamatan yang rutin untuk menentukan kecepatan masuknya larutan nutrisi kedalam talang. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah ketebalan lapisan nutrisi tidak lebih dari 3 mm. Tanaman sayuran daun seperti sawi hijau biasanya memiliki kecepatan aliran nutrisi dalam talang sekitar 0.75-1 liter/meter dengan kemiringan talang sekitar 3 %. Banyaknya akar tanaman dapat mengurangi kecepatan aliran nutrisi yang mengalir pada tanaman. Tanaman yang paling banyak menyerap oksigen dan nutrisi yang berada di dekat inlet. Ini jelas akan mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Untuk meminimalkan efek negatif tersebut, panjang talang sebaiknya tidak lebih dari 12 m. Lebar talang minimum 14 cm. Standar tersebut berlaku untuk kemiringan yang tidak lebih dari 5%. Seandainya lebih curam, batas anjuran panjang talang ialah 18 m (Simbolon, 2011).

Rockwool terbuat dari batu yang dicairkan yang mana dipintal hingga panjang. Serat ini ditekan pada batu bata sehingga menjadi bahan yang kendur atau yang sering disebut dengan wol. *Rockwool* memiliki kualitas air yang baik untuk sebagai kapasitas udara nantinya dan digunakan secara luas sebagai media penyemaian untuk benih dan untuk media perakaran. Beberapa rumah kaca hidroponik yang terluas di dunia menggunakan *rockwool* untuk seluruh tanaman yang sudah hampir dewasa (Siagian, 2016).

Oksigen merupakan salah satu masalah yang sering muncul dalam sistem NFT. Kekurangan oksigen jelas berbahaya bagi tanaman karena oksigen di dalam air diperlukan untuk respirasi akar. Jumlah oksigen terlarut dapat ditambah dengan memasang aerator di tangki air. Benturan antara air dan batu kerikil, batu merah atau sabut kelapa akan memperkaya jumlah oksigen di dalam air. Selain itu tanaman yang ditanam dengan sistem NFT sangat tergantung pada air karena air dalam hal ini berperan sebagai media tumbuh. Oleh karena itu, kualitas air dalam kebun NFT harus baik. Para pekebun NFT umumnya menghindari pemakaian air langsung dari sumber terbuka seperti sungai, danau, atau waduk karena dikhawatirkan air itu terkontaminasi (Siagian, 2016).

Diantara teknik hidroponik yang diuji, teknik NFT yang cenderung paling hemat menggunakan air secara total. Hal itu terjadi karena teknik NFT, air dialirkan selapis tipis (3-4 mm) secara otomatis, kontinu dan tertutup, sehingga

memungkinkan air terpapar ke akar tanaman dan ke lingkungan rendah. Dengan demikian, mampu menurunkan penyerapan air oleh akar dan meminimalkan evapotranspirasi pada teknik NFT, cenderung paling rendah (Siagian, 2016).

2.4 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah hal yang penting dalam suatu kehidupan dan perkembangbiakan suatu tanaman. Daur hidup pertumbuhan dan perkembangan berlangsung secara terus-menerus, tergantung pada hasil asimilasi, hormon, dan substansi pertumbuhan lainnya, serta lingkungan yang mendukung (Gardner *et al.*, 1991). Pertumbuhan berarti penambahan ukuran. Karena organisme multisel tumbuh dari zigot, penambahan ini bukan hanya dalam volume, tetapi juga dalam bobot, jumlah sel, banyaknya protoplasma dan tingkat kerumitan. Adapun tahapan dalam suatu pertumbuhan dan perkembangan sel meliputi tiga peristiwa, yaitu pembelahan sel, pembesaran sel, dan diferensiasi sel (Salisbury dan Ross, 1995).

Pertumbuhan dan perkembangan dapat dibedakan dilihat dari perubahan dan parameternya. Sebagai contoh parameter pertumbuhan antara lain bobot segar, bobot kering, penambahan panjang, dan penambahan luas. Jika makhluk hidup mengalami penambahan panjang, penambahan luas, maka makhluk hidup dikatakan mengalami pertumbuhan. Pada perkembangan, misalnya pada tumbuhan mengalami pendewasaan organ-organ untuk melakukan fotosintesis, untuk melakukan reproduksi (Fried dan Hademenos, 2006).

Pertumbuhan dapat ditunjukkan dengan meningkatnya tinggi tanaman, panjang, lebar, dan luas daun, serta berat kering masing-masing organ yang meliputi akar, batang, daun dan buah serta jumlah sel dan konsentrasi kandungan kimia tertentu, yaitu asam nukleat, nitrogen terlarut, lipid, karbohidrat dalam jaringan dan organ. Tapi umumnya, pertumbuhan cukup diukur tinggi tanaman dan berat kering (Noggle dan Fritz, 1983).

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman berlangsung baik pada fase vegetatif maupun generatif. Pada fase vegetatif terutama terjadi pada

perkembangan akar, daun, dan batang. Sedangkan pada fase generatif terjadi pembentukan dan perkembangan kuncup bunga, bunga, buah, dan biji serta pendewasaan struktur penyimpanan makanan dan penimbunan karbohidrat. Pertumbuhan dan perkembangan merupakan dua proses yang sangat erat hubungannya (Hariyadi, 1988).