

**MEMPELAJARI KINERJA HIDROPONIK DENGAN
*SUPPLEMENTARY CAHAYA LED GROW***

Brayen Patandean

G041171517



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

**MEMPELAJARI KINERJA HIDROPONIK DENGAN
*SUPPLEMENTARY CAHAYA LED GROW***

**Brayen Patandean
G041171517**



Skripsi

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Teknologi Pertanian

Pada

Departemen Teknologi Pertanian

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

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

LEMBAR PENGESAHAN

MEMPELAJARI KINERJA HIDROPONIK DENGAN *SUPPLEMENTARY* *CAHAYA LED GROW*

Disusun dan diajukan oleh

BRAYEN PATANDEAN
G041 17 1517

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,

Pembimbing Utama,



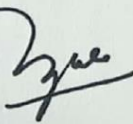
Dr. Suhardi, S.TP., M.P.
NIP. 19710810 200501 1 003

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Ir. Ahmad Munir, M.Eng.
NIP. 19620727 198903 1 003

Ketua Program Studi



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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Brayen Patandean

NIM : G041 17 1517

Program Studi : Teknik Pertanian

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan judul mempelajari kinerja hidroponik dengan *supplementary* cahaya *LED Grow* 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, 04 Oktober 2021

Yang Menyatakan



(Brayen Patandean)

ABSTRAK

BRAYEN PATANDEAN (G041171517). Mempelajari Kinerja Hidroponik dengan *Supplementary* Cahaya *LED Grow*. Pembimbing: SUHARDI dan AHMAD MUNIR

Sistem pertanian hidroponik menjadi salah satu pertanian modern yang sudah banyak dikembangkan saat ini, sistem pertanian ini dianggap sangat menguntungkan. Akan tetapi, sistem pertanian hidroponik ini memiliki kekurangan yang dampaknya bisa sangat fatal bagi hasil produksi, yaitu harus terpenuhinya kebutuhan cahaya yang optimal bagi tanaman setiap harinya. Selama ini, petani kurang memperhatikan akan hal itu, padahal salah satu aspek utama untuk pertumbuhan suatu tanaman adalah terpenuhinya kebutuhan cahaya tersebut. Terkhusus di Indonesia sendiri yang lama pencahayaannya hanya sekitar 6-8 jam perhari saja, sedangkan jenis tanaman hortikultura harus membutuhkan cahaya kurang lebih 14-16 jam. Oleh karena itu, penting untuk memberikan solusi terbaik terkait kebutuhan cahaya ini, salah satunya adalah dengan adanya cahaya buatan seperti penggunaan lampu *LED Grow* yang sangat cocok dikombinasikan pada sistem pertanian hidroponik. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati efektivitas kinerja dari hidroponik dengan tambahan cahaya *LED Grow* pada tanaman selada. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah melalui pengambilan data secara langsung di lapangan. Ada beberapa parameter yang di amati dalam penelitian ini yaitu jumlah daun tanaman, tinggi tanaman, luas daun, berat basah dan berat kering, konsumsi air, konsumsi nutrisi dan iklim yang meliputi suhu, intensitas cahaya, dan kelembaban. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah, perbandingan antara jumlah daun, tinggi tanaman, dan luas daun pada tanaman selada yang menggunakan tambahan cahaya dari lampu *LED Grow* memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang hanya menggunakan cahaya matahari saja.

Kata Kunci: selada, hidroponik, *LED grow*.

ABSTRACT

BRAYEN PATANDEAN (G041171517). *Learn Hydroponics Performance with LED Grow Light Supplementary*. Pembimbing: SUHARDI dan AHMAD MUNIR.

The hydroponic farming system is one of the modern agriculture that has been widely developed at this time, this agricultural system is considered very profitable because it no longer requires soil as a planting medium and also does not require a large area of land. However, this hydroponic farming system has a drawback that the impact can be very fatal for production results, namely the need for optimal light for plants to be met every day. So far, farmers have paid little attention to it, even though one of the main aspects for the growth of a plant is the fulfillment of the need for light. Especially in Indonesia, where the lighting is only about 6-8 hours per day, while the types of horticultural plants that are generally cultivated using this hydroponic system must require approximately 14-16 hours of light. Therefore, it is important to provide the best solution for this light need, one of which is the presence of artificial light such as the use of LED Grow lights which are very suitable to be combined in hydroponic farming systems. This study aims to observe the effectiveness of the performance of hydroponics with the addition of LED Grow light on lettuce plants. The method used in this research is through direct data collection in the field. There are several parameters observed in this study, namely the number of plant leaves, plant height, leaf area, wet weight and dry weight, water consumption, nutrient consumption and climate which includes temperature, light intensity, and humidity. The results obtained in this study are the comparison between the number of leaves, plant height, and leaf area on lettuce plants that use additional light from LED Grow lights with plants that only use sunlight.

Keyword: lettuce, hydroponics, LED grow.

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 Daniel Asin, Ibunda Ruth Barumbun** yang senantiasa memberikan kasih sayang dan selalu mendoakan penulis serta memberikan dukungan baik berupa moril ataupun materi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. **Dr. Suhardi, S.TP., M.P** selaku dosen pembimbing utama atas kesabaran, ilmu dan segala arahan yang telah diberikan dari penyusunan proposal, penelitian hingga penyusunan skripsi ini selesai.
3. **Prof. Dr. Ir. Ahmad Munir, M.Eng.** 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. Saudara-saudariku dari **“PMK Fapertahut Unhas”** yang telah memberikan banyak pengalaman hidup, berbagi kisah dan telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini baik tenaga, ide dan doa.
6. Saudara-saudariku dari **“GEAR 17”** yang selalu ada, selalu mendukung dan juga selalu membantu dalam penelitian.
7. **Ashraf, Asfar, Arif, Andi Kiky, Musda, Ayu, Yur, Nurul Dwi, Nini, Widya, Lisa, dan Dion** yang telah membantu saat menyiapkan alat dan bahan penelitian, pengambilan data penelitian serta dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yesus Kristus senantiasa membalas kebaikan mereka dengan kebaikan dan pahala yang berlipat ganda. Aamiin.

Makassar, Agustus 2021

Brayen Patandean

RIWAYAT HIDUP



Brayen, lahir di Toraja pada tanggal 24 November 1998 merupakan anak terakhir dari empat bersaudara dari pasangan Daniel Asin dan Ruth Barumbun. Penulis menempuh pendidikan formal pertama pada tingkat sekolah dasar yaitu di SDN 295 Inpres Talimbung pada tahun 2005-2011. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Kristen Gandang Batu pada tahun 2011-2014. Kemudian, melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Kristen Barana' pada tahun 2014-2017. Setelah menyelesaikan pendidikan formal tingkat sekolah, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Hasanuddin Makassar pada tahun 2017 sebagai salah satu mahasiswa di Prodi Teknik Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian. Penulis aktif dalam beberapa organisasi, diantaranya yaitu Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATEMA) sebagai anggota, PMK Fapertahut Unhas sebagai Badan Pengawas Organisasi (BPO) pada tahun 2021-sekarang, menjadi sekretaris umum pada tahun 2020-2021, menjadi ketua panitia pada kegiatan Bakti Sosial dan Penghijauan di Mamasa pada tahun 2019. Selain dua organisasi kampus tersebut, penulis juga aktif dalam organisasi luar kampus, seperti Ikatan Alumni SMA Kristen Barana (IKASKIBAR) sebagai anggota, Pecinta Alam Toraja sebagai ketua umum pada tahun 2019-2020. Selain itu, penulis juga aktif menjadi asisten praktikum di bawah naungan *Agricultural Engineering Study Club* (AESC), juga aktif menjadi penulis puisi yang sudah banyak dibukukan serta sudah menulis beberapa novel yang banyak diterbitkan di berbagai penerbit Indonesia.

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. Selada (<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 Selada	10
3-2.	Bagan Alir Penelitian.....	15
4-1.	Instalasi Hidroponik DFT	17
4-2.	Instalasi Lampu <i>LED Grow</i>	18
4-3.	Grafik jumlah daun pada tanaman menggunakan <i>LED Grow</i>	19
4-4.	Grafik jumlah daun pada tanaman tanpa lampu (kontrol)	21
4-5.	Grafik perbandingan jumlah daun pada tanaman selada	22
4-6.	Grafik tinggi pada tanaman yang menggunakan <i>LED Grow</i>	24
4-7.	Grafik tinggi pada tanaman tanpa lampu (kontrol)	25
4-8.	Grafik perbandingan tinggi tanaman pada selada.....	27
4-9.	Grafik luas daun pada tanaman yang menggunakan <i>LED Grow</i>	28
4-10.	Grafik luas daun pada tanaman tanpa lampu (kontrol).....	30
4-11.	Grafik perbandingan luas daun pada tanaman selada.....	31
4-12.	Berat basah pada tanaman yang menggunakan lampu <i>LED Grow</i>	33
4-13.	Grafik berat kering pada tanaman yang menggunakan lampu <i>LED Grow</i>	33
4-14.	Grafik berat basah pada tanaman tanpa menggunakan lampu (kontrol)	34
4-15.	Grafik berat kering pada tanaman tanpa menggunakan lampu (kontrol)	34
4-16.	Perbandingan berat basah pada tanaman selada	35
4-17.	Grafik perbedaan berat kering pada tanaman selada	36
4-18.	Grafik perbandingan kebutuhan air tanaman.....	38
4-19.	Grafik perbandingan kebutuhan nutrisi tanaman.....	39

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
4-1.	Hasil Pengukuran Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Selada	36
4-2.	Volume penggunaan air oleh tanaman	37

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Hasil pengukuran rata-rata parameter penelitian dengan <i>LED Grow</i>	46
2.	Hasil pengukuran rata-rata parameter penelitian tanpa lampu (kontrol)	46
3.	Data perbandingan berat basah dan berat kering pada tanaman	47
4.	Data pengukuran kebutuhan air dan nutrisi pada tanaman dengan <i>LED Grow</i>	47
5.	Data pengukuran kebutuhan air dan nutrisi pada tanaman tanpa lampu (kontrol)	48
6.	Data pengukuran suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya matahari rata-rata	48
7.	Desain Instalasi Hidroponik dan Instalasi <i>LED Grow</i>	51
8.	Dokumentasi Penelitian	52

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian menjadi salah satu bagian terpenting yang berperan dalam pemenuhan kebutuhan pangan, khususnya di Indonesia. Adanya sumber daya yang melimpah dan juga sumber daya manusianya menjadi salah satu pendukung pentingnya pengembangan pertanian di Indonesia. Akan tetapi, salah satu hal yang menjadi penghambat akan pengembangan pertanian di Indonesia adalah terkait lama penyinaran matahari yang tidak merata di setiap tempat dan wilayah yang ada. Faktor ini tentu menjadi masalah yang cukup serius karena sinar matahari merupakan salah satu aspek pendukung utama dalam pertumbuhan tanaman.

Sinar matahari merupakan sumber energi utama yang dipergunakan oleh seluruh makhluk hidup khususnya tumbuhan. Sinar matahari sangat menentukan proses fotosintesis, khususnya bagi tanaman yang berklorofil seperti tanaman-tanaman hortikultura. Dalam proses fotosintesis, energi cahaya diperlukan untuk berlangsungnya penyatuan CO_2 dan H_2O untuk membentuk karbohidrat ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$). Jumlah energi yang tersedia inilah yang akan meningkatkan hasil fotosintesis sampai pada batas tertentu.

Kebutuhan cahaya untuk pertumbuhan tanaman sangat penting untuk diperhatikan. Dalam memperoleh hasil produktivitas tanaman yang optimum dalam jangka waktu tertentu dan hasil tanaman yang bermutu, tanaman juga harus mendapatkan pencahayaan yang optimal. Tiap respon fisiologi tanaman terhadap cahaya juga berbeda-beda. Kelebihan pencahayaan ataupun kurangnya pencahayaan pada suatu tanaman tentu akan berdampak besar terhadap suatu pertumbuhan.

Di Sulawesi Selatan sebenarnya sistem pertaniannya sudah bisa terbilang baik, akan tetapi khusus untuk masyarakat yang hidup di perkotaan akan memiliki kesulitan dalam bertani karena keterbatasan lahan. Salah satu sistem pertanian yang sudah banyak dikembangkan khususnya di Indonesia di daerah perkotaan adalah pertanian dengan sistem hidroponik, yaitu sistem pertanian yang bisa memanfaatkan lahan yang sempit tanpa mengurangi produktivitas pertanian dan dapat menghasilkan kualitas produksi yang baik. Hidroponik merupakan sistem

pertanian masa depan karena dapat diusahakan di berbagai tempat, baik di desa maupun di kota. Adanya sistem pertanian hidroponik ini, hama dan penyakit yang tak terkendali dan mutu yang tidak seragam itu bisa ditanggulangi. Akan tetapi, penerapan pertanian sistem hidroponik ini tidak sepenuhnya berhasil karena beberapa faktor seperti pencahayaan yang minim. Pengaruh dari kepadatan bangunan adalah salah satu pemicu kurangnya pencahayaan untuk keperluan pertanian di kota. Selain itu di beberapa wilayah yang memiliki curah tinggi, merupakan kendala akan kurangnya pencahayaan yang bisa menjadi faktor penghambat keberhasilan pertanian khususnya dalam penerapan sistem pertanian hidroponik.

Untuk memenuhi kebutuhan cahaya bagi pertumbuhan tanaman, maka perlunya menerapkan penggunaan sinar tambahan guna memaksimalkan proses fotosintesis tanaman. Selain itu, sebenarnya menggunakan cahaya lain yang bukan cahaya matahari juga sudah bisa diterapkan dan digunakan dalam budidaya tanaman, khususnya pada jenis tanaman sayur-sayuran. Salah satu cara adalah penggunaan lampu *LED*. Lampu *LED* (*Light Emitting Diode*) adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. Keunggulan dari penggunaan *LED* ini adalah memiliki spektrum cahaya yang kecil dan juga konsumsi daya listrik yang relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan lampu neon dan lampu pijar. Selain itu panas atau suhu lampu *LED* jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan jenis lampu lainnya yang sudah diuji coba.

Bagi tanaman sendiri, tidak semua jenis warna cahaya dapat diserap oleh tanaman untuk keperluan fotosintesis. Ada beberapa cahaya yang khusus digunakan tanaman seperti cahaya berwarna merah dan biru. Penggunaan lampu *LED* ini dengan jenis cahaya yang diperlukan oleh tanaman bisa diterapkan dalam sistem pertanian hidroponik. Selain sebagai salah satu cara mengatasi minimnya pencahayaan saat musim hujan atau pada daerah perkotaan yang padat akan bangunan, penggunaan Lampu *LED* juga bisa menjadi alternatif untuk menerapkan sistem pertanian dalam rumah.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian terkait kinerja hidroponik dengan supplementary cahaya *LED Grow*.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengamati efektivitas kinerja hidroponik dengan tambahan cahaya dari lampu *LED Grow*.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi yang dapat dimanfaatkan masyarakat dalam menerapkan sistem pertanian hidroponik menggunakan *LED Grow*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Selada (*Lactuca sativa*)

Tanaman selada merupakan salah satu tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Selada adalah sayuran yang berasal dari Asia Barat yang kemudian menyebar di Asia dan negara-negara beriklim sedang dan panas. Banyak negara telah mengembangkan dan juga membuat varietas unggul dari tanaman selada di antaranya Jepang, Taiwan, Thailand, Amerika Serikat dan Belanda (Rukmana, 2010).

Tanaman selada umumnya dikonsumsi secara mentah ataupun disajikan sebagai penghias hidangan. Daunnya dari selada mengandung vitamin A, B, dan C yang sangat berguna untuk kesehatan tubuh manusia. Hal ini juga yang membuat banyak masyarakat yang tertarik untuk membudidayakan tanaman selada. Menurut Harjono (2001), tanaman selada memiliki fungsi sebagai zat pembangun tubuh, dengan kandungan zat gizi dan vitamin yang cukup banyak dan baik untuk kesehatan masyarakat. Tanaman selada di Indonesia ditanam mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi, dengan mempertimbangkan pemilihan varietas yang cocok dengan lingkungan tempat tumbuhnya. Varietas tanaman selada yang dapat tumbuh di dataran rendah lebih sedikit dibandingkan varietas yang cocok ditanam di dataran tinggi. Varietas yang tahan terhadap suhu panas di antaranya Kaiser, Ballade, Sunshine dan Gemini. Untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada yang tumbuh di dataran rendah, diperlukan media tanam yang tepat serta ketersediaan unsur hara yang cukup (Rukmana, 2010).

2.2 Hidroponik

Hidroponik diartikan sebagai bercocok tanam tanpa medium tanah (*soilless cultivation, soilless culture*). Pada dasarnya, metode hidroponik adalah metode penggunaan wadah yang berisi air yang dicampur dengan pupuk mikro maupun makro. Teknologi budidaya pertanian sistem hidroponik bisa menjadi salah satu alternatif bercocok tanam yang baik untuk masyarakat yang memiliki lahan atau pekarangan yang terbatas. Seian itu, sistem hidroponik juga bisa mengasah

keaktivitas untuk menciptakan media baru untuk bertani yang lebih modern. Salah satu keuntungan dari budidaya pertanian sistem hidroponik adalah hasil panen akan lebih cepat, penggunaan barang-barang bekas atau sederhana, serta hasil atau tanaman yang dibudidayakan menggunakan sistem hidroponik umumnya jauh lebih sehat (Surahma, 2018).

Sistem hidroponik dipilih karena menjadi solusi bagi masyarakat untuk membudidayakan tanaman-tanaman hortikultura khususnya yang dapat dilakukan dan dikembangkan pada lahan-lahan yang terbatas bahkan dalam rumah sekalipun. Hidroponik juga memiliki keuntungan bagi lingkungan sosial karena dapat dijadikan sebagai sarana pendidikan dan pelatihan dibidang pertanian berbasis modern juga memperindah lingkungan dengan kesan pertanian yang bersih dan sehat tanpa mencemari lingkungan (Surahma, 2018).

2.3 Cahaya

Keberlangsungan dari suatu ekosistem terrestrial dipengaruhi oleh adanya radiasi matahari. Dalam hal ini khususnya bagi suatu tanaman terkait laju fotosintesis ada rentang panjang gelombang yang memang khusus digunakan dalam fotosintesis yaitu kisaran antara 380 μm sampai 720 μm , dalam hal ini dikenal dengan istilah *Photosynthetically Active Radiation* (PAR). Dalam hal sistem budidaya tanaman, aktor yang paling menentukan keberhasilannya adalah cahaya. Pada suatu tanaman, sistem fotosintesis adalah cara yang dilakukan tanaman untuk bisa bertahan hidup dan dalam hal ini yang membantu tanaman melakukan fotosintesis adalah cahaya sehingga terjadi hubungan antara penyerapan cahaya dan produksi biomassa. Hal ini bisa terlihat jelas pada tanaman-tanaman budidaya seperti tanaman hortikultura (Utami, 2018).

Tanaman secara menakjubkan dapat beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan cahaya, dari kondisi sangat gelap di bawah kanopi ekosistem hutan sampai kondisi yang sangat terang di daerah gurun pasir dan puncak pegunungan. Pada kondisi lingkungan cahaya yang rendah, tanaman harus bisa menyerap cahaya dengan cukup untuk dapat tetap hidup. Sebaliknya, Pada kondisi lingkungan cahaya yang tinggi, selain tanaman harus memaksimalkan kapasitas penggunaan cahaya, juga harus mempunyai kemampuan menangani kelebihan

cahaya ketika cahaya yang diterima itu lebih besar dari kapasitas fotosintesisnya. Dengan demikian bisa disimpulkan bahwa suatu tanaman mempunyai kemampuan untuk melakukan pengoptimalan intersepsi, penyerapan, dan penggunaan cahaya yang dilakukan secara alami, dan hal inilah yang membuat tanaman bisa bertahan hidup pada berbagai kondisi (Utami, 2018).

2.4 Kualitas Cahaya

Kualitas cahaya bisa diartikan sebagai nilai atau mutu dari suatu cahaya yang diterima. Pada aktivitas pertumbuhan suatu tanaman, salah satu penentu keberhasilan tanaman itu adalah seberapa baik kualitas cahaya yang bisa diterima dan digunakan selama proses pertumbuhannya.. Suatu tumbuhan akan memiliki respon yang berbeda terhadap kualitas cahaya yang diterima, dan respon yang berbeda inilah yang menentukan bagaimana sistem fisiologi tanaman. Karenanya proses penganalisaan komposisi cahaya untuk proses fisiologi suatu tanaman itu tidak mudah untuk dilakukan. Kualitas cahaya diartikan sebagai nilai atau mutu cahaya yang diperoleh dan dipergunakan oleh tanaman yang memiliki panjang gelombang berbeda-beda. Cahaya dibedakan menjadi dua jenis, ada cahaya tampak dan ada cahaya yang tak tampak, dan khusus untuk cahaya tampak itu bisa dilihat dari panjang gelombangnya yaitu berkisar 400 sampai 760 μm (Bobby dan Gunawan, 2017).

Radiasi matahari biasanya diartikan sebagai sebuah gelombang elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang tertentu. Panjang gelombang dari sebuah cahaya dapat menentukan kualitas cahaya, dan pada umumnya kualitas cahaya tidak bisa dijadikan sebagai faktor ekologi yang penting karena tidak bisa memberikan perbedaan yang mencolok pada suatu tempat. Pada kisaran panjang gelombang tertentu, suatu tanaman dapat beradaptasi untuk menggunakan cahaya itu sebagai suatu faktor penentu dalam pertumbuhannya. Pada dasarnya tanaman membutuhkan panjang gelombang cahaya dengan kisaran antara 400 μm sampai 760 μm . Adapun panjang gelombang yang dapat menghasilkan cahaya yang bisa dilihat disebut dengan PAR (*Photosynthetically Active Radiation*) (Bobby dan Gunawan, 2017).

2.5 Cahaya Buatan

Cahaya buatan di dalam ruangan dapat menggantikan peran dari cahaya matahari dan memungkinkan menanam tanaman berdaun, berbunga dan berbuah di tempat yang biasanya tidak bisa ditumbuhi oleh tanaman itu sendiri. Hal ini memberi kesempatan untuk bisa berkebun di tempat-tempat yang tidak ataupun kurang menerima sinar matahari langsung, seperti di rumah atau di gedung-gedung bertingkat. Tanaman secara fisiologis tidak dapat bereaksi terhadap warna hijau, kuning dan jingga, namun jenis cahaya yang digunakan oleh tanaman adalah cahaya berwarna biru untuk keperluan pertumbuhan dan berfotosintesis dan warna merah untuk berbunga (Ermawati dkk., 2011).

Tanaman akan mendapat cukup cahaya dan menyerap spektrum yang dibutuhkan apabila ditanam dalam hidroponik yang berada di bawah sinar matahari langsung. Bila di dalam rumah kaca tambahan cahaya terkadang digunakan untuk memberikan waktu lebih lama bagi tanaman selama dalam kondisi cahaya yang rendah dan dapat memperpanjang masa pertumbuhan tanaman. Suatu keuntungan yang bisa didapatkan dari penggunaan cahaya buatan khususnya untuk produksi pertumbuhan suatu tanaman adalah dengan adanya pengaturan terhadap intensitas cahayanya. Semakin tinggi intensitas cahaya yang direfleksikan maka semakin lebar spektrumnya dan semakin baik bagi tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman tidak terlepas dari perbedaan warna cahaya buatan itu sendiri. Setiap warna cahaya akan mempunyai rentang panjang gelombang berbeda yang dapat diserap oleh tanaman. Laju fotosintesis tumbuhan ditentukan dari panjang gelombang suatu cahaya yang bisa diserap oleh tanaman tersebut (Ermawati dkk., 2011).

2.5 *LED Grow*

LED ultraviolet atau *Growing light* adalah suatu semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberikan tegangan maju. *LED Grow* merupakan lampu yang telah diuji untuk hidroponik dan sangat cocok untuk digunakan karena lampu *LED Grow* mempunyai panjang gelombang yang baik dan sesuai untuk digunakan tanaman dalam hal berfotosintesis. Karena itu lampu *LED Grow* diyakini bisa meningkatkan proses

pertumbuhan dan juga produksi dari suatu tanaman untuk tetap optimal. Kelebihan lain dari lampu *LED Grow* adalah karena tidak menggunakan lapisan dari kaca, dan juga yang paling utama karena tidak menghasilkan suhu yang terlalu tinggi, sehingga penggunaan lampu ini tidak menimbulkan kekhawatiran terkait kerusakan pada sebuah tanaman (Lin dkk., 2012)

LED memberikan efek yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Spektrum, intensitas, dan durasi cahaya yang diberikan dapat dengan mudah dikendalikan dalam lingkungan tumbuh buatan. Ada banyak lampu yang saat ini diuji coba untuk menggantikan peran dari cahaya matahari, tetapi lampu-lampu lain seperti halogen memiliki spektrum cahaya yang sangat tinggi sehingga bisa merusak pertumbuhan dari suatu tanaman, sementara lampu *LED* tidak menghasilkan panas berlebihan yang bisa merusak tanaman, kecuali kalau lampu ini terlalu didekatkan pada tanaman dalam jangka waktu lama tentu akan menyebabkan kering pada daun. Oleh karena itu, lampu *LED* terasa lebih tepat guna jika digunakan sebagai pengganti peran dari matahari untuk suatu tanaman. Lampu *LED* mempunyai pilihan warna yang beragam yang dapat disesuaikan dengan warna yang cocok dengan yang dibutuhkan oleh suatu tanaman (Lin dkk., 2012).