

ANALISA PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN CABAI DALAM RUANGAN TERTUTUP DENGAN KELEMBABAN TETAP

(ANALYSIS OF THE EFFECT OF LIGHT INTENSITY ON THE GROWTH OF CHILI PLANTS IN A CLOSED ROOM WITH CONSTANT HUMIDITY)

Muhammad Fauzy Aulia¹, Mamat Rokhmat², dan Ahmad Qurthobi³.

^{1,3}Prodi S1 Teknik Fisika, Fakultas Teknik, Telkom University

¹fauzyaulia@student.telkomuniversity.ac.id, ²qurthobi@telkomuniversity.ac.id,

³mamatrokhmat@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Sektor pertanian di Indonesia merupakan hal yang sangat penting, terlebih cuaca tropis yang dimiliki membuat tanah di negara Indonesia sangat subur. Salah satu tanaman sayuran yang sedang menjadi perhatian di kalangan masyarakat Indonesia adalah cabai. Namun pada saat ini, lahan yang digunakan untuk penanaman tumbuhan sangat sedikit karena banyaknya pembangunan pemukiman ataupun fasilitas publik. Oleh karena itu perlu inovasi untuk menemukan cara baru menanam tumbuhan tanpa menggunakan lahan terbuka. Solusi untuk permasalahan ini adalah dengan menggunakan energi buatan dari cahaya lampu untuk proses pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari perbedaan intensitas cahaya yang di terima oleh tanaman cabai di dalam ruangan. Penelitian ini dilakukan di dalam 4 ruang pembibitan dengan intensitas masing-masing 5 lux, 17 lux, 43 lux, 71 lux menggunakan lampu LED warna merah. Hasil pengamatan meliputi tinggi batang tanaman, dan panjang daun tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar intensitas yang diberikan maka semakin tinggi batang tanaman dengan intensitas optimal yang dapat digunakan yaitu 71 lux menghasilkan tinggi batang tanaman maksimal sebesar 4,3 cm dalam waktu 21 hari.

Kata kunci : Intensitas cahaya, kelembaban, cabai.

Abstract

The agricultural sector in Indonesia is very important, especially the tropical weather that is owned makes the land in the country of Indonesia very fertile. One vegetable crop that is becoming a concern in Indonesian society is chili. However, at present, very little land is used for planting plants due to the large number of settlement developments or public facilities. Therefore, innovation is needed to find new ways to grow plants without using open land. The solution to this problem is to use artificial energy from light bulbs for the process of plant growth. This study aims to determine the effect of differences in the intensity of light received by chili plants in the room. This research was conducted in 4 nurseries with an intensity of 5 lux, 17 lux, 43 lux, 71 lux using red LED lights. Observations included plant stem height, and plant leaf length. The results showed that the greater the intensity that was given, the higher the stem of the plant with the optimal intensity that could be used ie 71 lux produced a maximum plant height of 4.3 cm in 21 days.

Keywords : Light intensity, Humidity, Chili

1. Pendahuluan

Sektor pertanian di Indonesia merupakan hal yang sangat penting, terlebih cuaca tropis yang dimiliki membuat tanah di negara Indonesia sangat subur. Salah satu tanaman sayuran yang sedang menjadi perhatian di kalangan masyarakat Indonesia adalah cabai, dikarenakan harganya yang terkadang mahal. Faktor yang mempengaruhi kualitas pertumbuhan pada cabai adalah faktor cuaca, faktor hama, dan faktor sumber cahaya [1]. Cahaya matahari sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk proses fotosintesis. Proses fotosintesis adalah proses fisiologi penting yang terjadi di dalam tumbuhan yang dapat menangkap energi cahaya kemudian energi tersebut diubah menjadi energi kimia, dan selanjutnya energi disimpan dalam bentuk karbohidrat. Karbohidrat yang dihasilkan dari fotosintesis akan menentukan ketersediaan energi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pengaruh cahaya, kelembaban, dan ketersediaan nutrisi merupakan hal penting dalam menghasilkan nutrisi untuk tanaman [2]. Kekurangan cahaya matahari akan mengganggu proses fotosintesis dan pertumbuhan, meskipun pengaruh cahaya terhadap berbagai jenis tanaman berbeda-beda. Kelembaban juga berpengaruh terhadap kualitas pembibitan tanaman cabai, pertumbuhan cabai baik di kelembaban 75% [3]. Namun pada saat ini, lahan yang digunakan untuk penanaman tumbuhan sangat sedikit karena banyaknya pembangunan pemukiman ataupun fasilitas publik. Oleh karena itu perlu inovasi untuk menemukan cara baru menanam tumbuhan tanpa menggunakan lahan terbuka. Pertanian dalam ruangan merupakan produk dari kreatifitas manusia untuk tetap menghasilkan tanaman pada lahan terbatas. Pertanian di dalam ruangan dapat dilakukan pada skala besar maupun skala kecil. Namun, kendala menanam tumbuhan di dalam ruangan tertutup adalah kurangnya asupan energi cahaya matahari yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk proses fotosintesis. Solusi untuk permasalahan ini adalah dengan menggunakan energi buatan dari cahaya lampu untuk proses pertumbuhan tanaman.

Lampu dapat digunakan sebagai energi alternatif untuk proses fotosintesis pertumbuhan tanaman. Lampu LED warna merah memiliki panjang gelombang 620-700 nm sangat baik untuk pertumbuhan tanaman karena klorofil menyerap cahaya ini sehingga proses fotosintesis berjalan dengan optimal [4]. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan percobaan terhadap tanaman bayam yang menggunakan lampu LED berwarna merah dengan intensitas cahaya mulai dari 9 lux sampai dengan 64 lux, dan hasilnya cukup baik pada 64 lux [5]. Artinya, intensitas cahaya yang tinggi cukup baik pada proses pertumbuhan tanaman.

Pada penelitian ini sumber cahaya yang digunakan berasal dari lampu LED berwarna merah dengan panjang gelombang 620-700 nm dan intensitas cahaya mulai dari 5 lux sampai dengan 71 lux. Lampu LED lebih tahan lama sehingga mengurangi penggantian lampu dan mengurangi biaya pengeluaran. Lampu LED juga tidak terlalu panas sehingga aman bila langsung diarahkan tanaman [6]. Tanaman yang akan diamati adalah tanaman cabai, karena menurut beberapa penelitian tanaman cabai mudah tumbuh dan tidak membutuhkan waktu yang lama dalam proses pertumbuhannya. Maka berdasarkan latar belakang di atas perlu dilakukan analisis pengaruh intensitas cahaya dan kelembaban pada tanaman cabai dalam ruangan.

1.1 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh intensitas cahaya lampu terhadap pertumbuhan bibit cabai di dalam ruangan?
Mengetahui pengaruh cahaya lampu dengan intensitas cahaya yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan cabai di dalam ruangan.

1.2 Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh cahaya lampu dengan intensitas cahaya yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan cabai di dalam ruangan.

1.3 Metode Penelitian

a. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan cara mencari literatur tentang cara pembibitan tanaman cabai, pengaruh cahaya dan kelembaban terhadap pembibitan cabai. Membaca jurnal yang bersumber pada website serta buku-buku yang berhubungan dengan pokok bahasan sebagai sumber referensi dan dasar teori.

b. Perancangan Sistem

Setelah mendapatkan pengetahuan dari studi literatur penulis akan melakukan perancangan sistem eksperimen untuk meneliti pengaruh cahaya lampu terhadap tanaman cabai di dalam ruangan.

c. Pembuatan sistem

Metode ini merupakan membuat sistem eksperimen sesuai dengan apa yang telah dirancang sebelumnya. Pada tahap ini penulis terlebih dahulu akan mengumpulkan alat dan bahan yang akan digunakan.

d. Pengambilan Data dan Analisa Data

Tahap ini berisi tentang hasil pengamatan penulis dan penyajian data dari hasil pengamatan. Penyajian data akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik dan abalisis sesuai literatur.

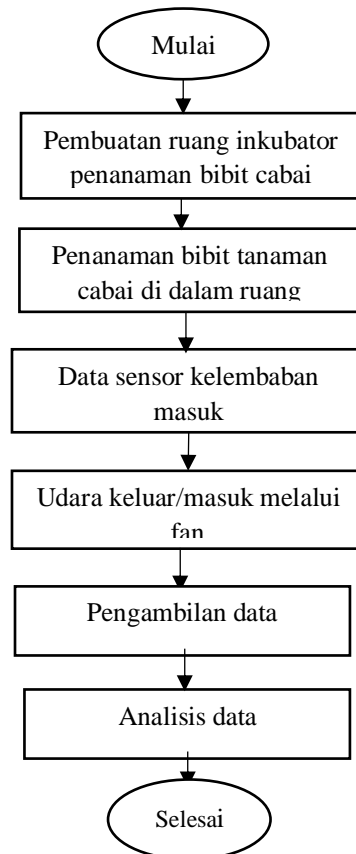
e. Kesimpulan

Setelah penulis melakukan pengambilan data dan disajikan dalam grafik dan tabel, dalam tahap ini penulis akan menarik kesimpulan dari hasil keseluruhan penelitian.

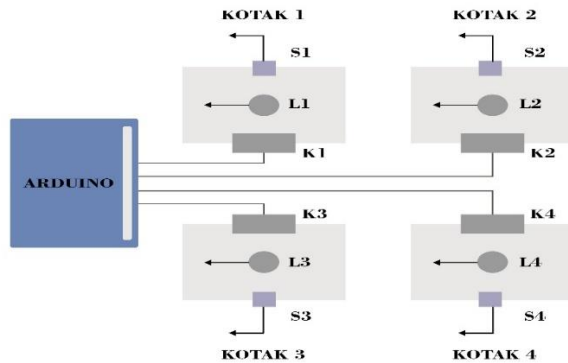
2. Perancangan

2.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan didalam ruangan kamar kos dengan keadaan ruangan ber-AC. Adapun alur penelitian :



2.2 Perancangan Pembuatan Sistem



Keterangan :

S = Sensor DHT-22 (sensor kelembaban)

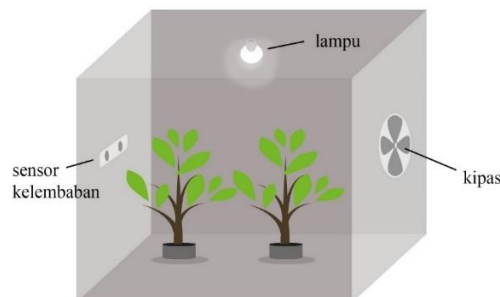
L = Lampu LED putih super bright

K = Fan

Pada rangkaian tersebut digunakan arduino uno sebagai mikrokontroler, sensor DHT-22 sebagai sensor kelembaban, LED berwarna merah sebagai energi cahaya, cooling fan untuk sebagai pengatur kelembaban udara. Adapun spesifikasi LED dan cooling fan sebagai berikut :

- Lampu LED merah
- Volt 3.0 – 3.6 v max
- Arus 10mA – 20mA
- Fan DC 3,3v
- Arus 0.14 A

Empat buah lampu LED akan dihubungkan ke masing-masing potensiometer dengan resistor 220 ohm, kemudian di hubungkan ke sumber tegangan 5V pada arduino UNO. Untuk sensor DHT-22 akan di hubungkan di pin arduino. Pin yang digunakan untuk sensor DHT-22 adalah pin 2,3,4,5. Untuk fan akan dihubungkan dengan 2 pin karena sistem nya masuk/keluar udara. Fan 1 dihubungkan ke pin 6,7, fan 2 ke pin 8,9, fan 3 ke pin 10,11, dan fan 4 ke pin 12,13. Setiap pin dapat beroperasi dengan tegangan 5V (nilai parameter 0-255) besar intensitas yang diinginkan yaitu 5 lux, 17 lux, 43 lux, 71 lux.



Persemaian dilakukan di inkubator yang terbuat dari triplek. Media tanam menggunakan pot tray dengan dimensi panjang 5 cm, lebar 5 cm, tinggi 7 cm yang di masukkan ke dalam kotak inkubator dengan panjang 30 cm, lebar 30 cm, tinggi 50 cm. Pencahayaan lampu LED berjarak 43 cm dari pot tanaman dan pengontrolan kelembaban udara dengan fan. Sensor DHT-22 akan membaca keadaan kelembaban di dalam inkubator, ketika kelembaban udara di dalam inkubator dibawah 75% maka cooling fan akan menarik udara ke dalam inkubator, ketika kelembaban sudah mencapai 75% maka cooling fan akan berhenti. Setiap lubang di tanam 1 sampai 2 biji benih cabai. Benih cabai diperoleh dengan membeli di penjual tanaman.

3. Hasil dan Analisis

3.1 Subjek Penelitian

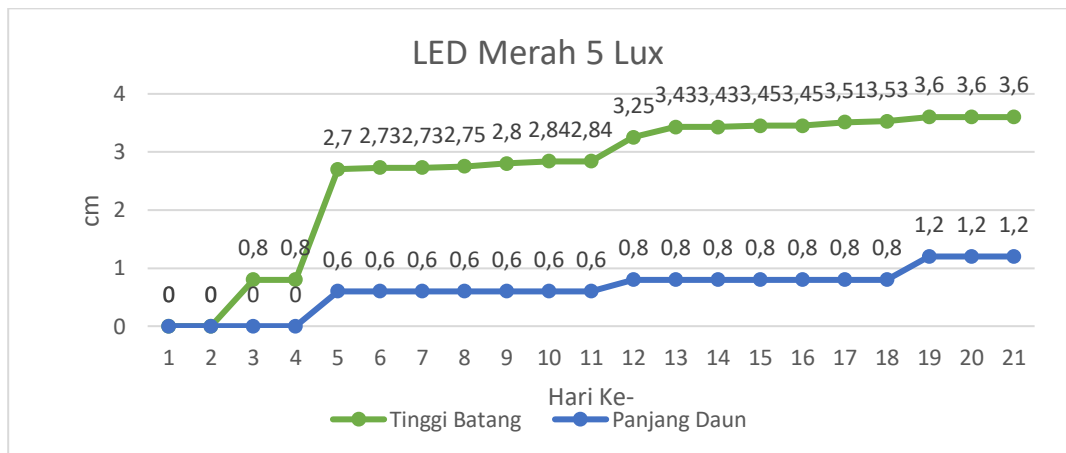
Dalam tugas akhir ini, penulis melakukan penelitian menggunakan subjek tanaman cabai sebagai bahan percobaan dengan memasukkan tanaman cabai ke dalam inkubator berbahan kayu triplek sebagai media ruang pembibitan. Terdapat 4 kotak inkubator yang masing-masing di isi dengan lampu LED, Humidifier Diffuser, sensor kelembaban, dan kipas.

Penyinaran menggunakan cahaya lampu LED warna merah dengan intensitas yang berbeda yakni 5 lux, 17 lux, 43 lux, 71 lux. Kelembaban udara menggunakan Humidifier Diffuser, sensor kelembaban di letakkan di dalam inkubator di sisi kanan dan kipas diletakkan di sisi kiri.

3.2 Hasil Penelitian pertumbuhan Tanaman Cabai

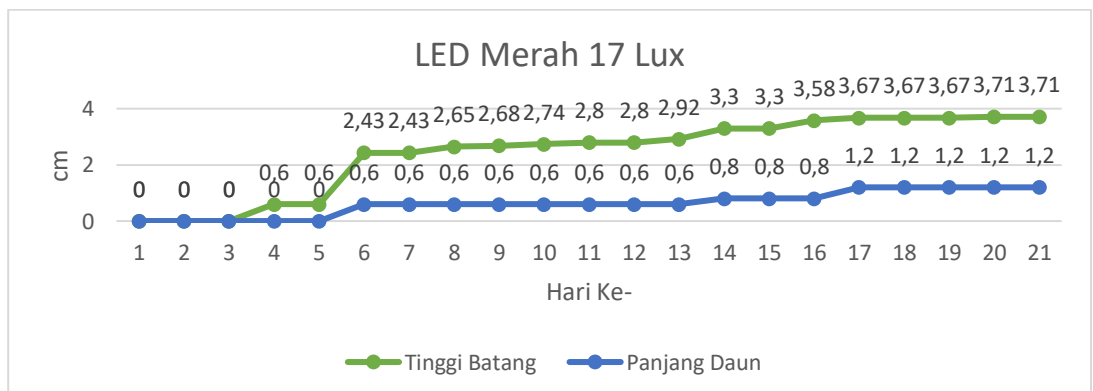
Perbedaan tingkat intensitas cahaya yang diberikan, mempengaruhi hasil dari ukuran tinggi batang dan panjang daun yang berbeda. Dari hasil pengamatan, pada tanaman cabai yang dilakukan di dalam ruangan dengan 4 intensitas cahaya yang berbeda yakni, 5 lux, 17 lux, 43 lux, dan 71 lux menunjukkan hasil yang signifikan. Cahaya merah membantu proses persemaian tanaman cabai. Semakin besar intensitas yang diberikan maka semakin tinggi batang tanaman tersebut.

Pada ruang I diberikan intensitas cahaya merah sebesar 5 lux, tanaman cabai tumbuh di hari ke-3 dengan tinggi 0,8 cm dan menghasilkan tinggi batang maksimal 3,6 cm, panjang daun 1,2 cm, dan jumlah daun 2 buah.



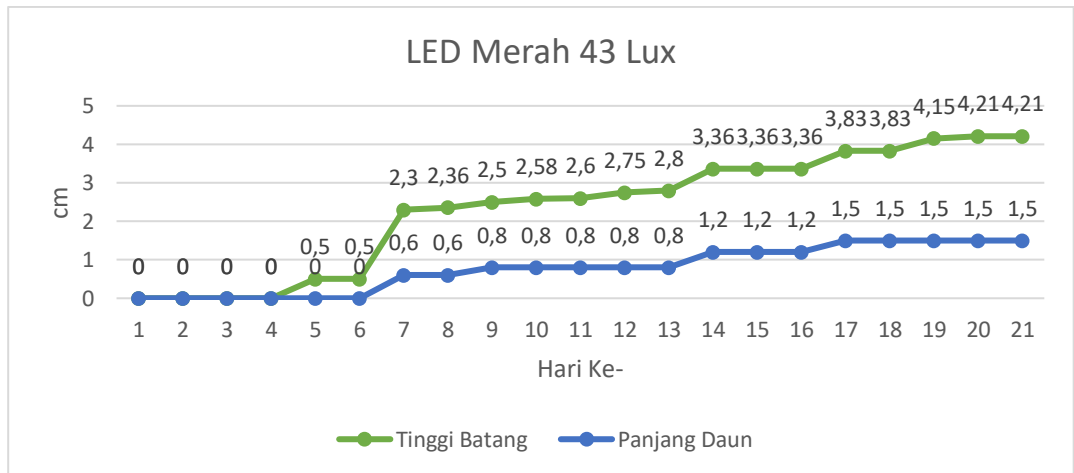
Gambar 1 Grafik Pertumbuhan Tanaman Cabai di Ruang I

Pada ruang II diberikan intensitas cahaya merah sebesar 17 lux, tanaman cabai tumbuh pada hari ke-4 dengan tinggi 0,6 cm dan menghasilkan tinggi batang maksimal 3,71 cm, panjang daun 1,2, dan jumlah daun 2 buah.



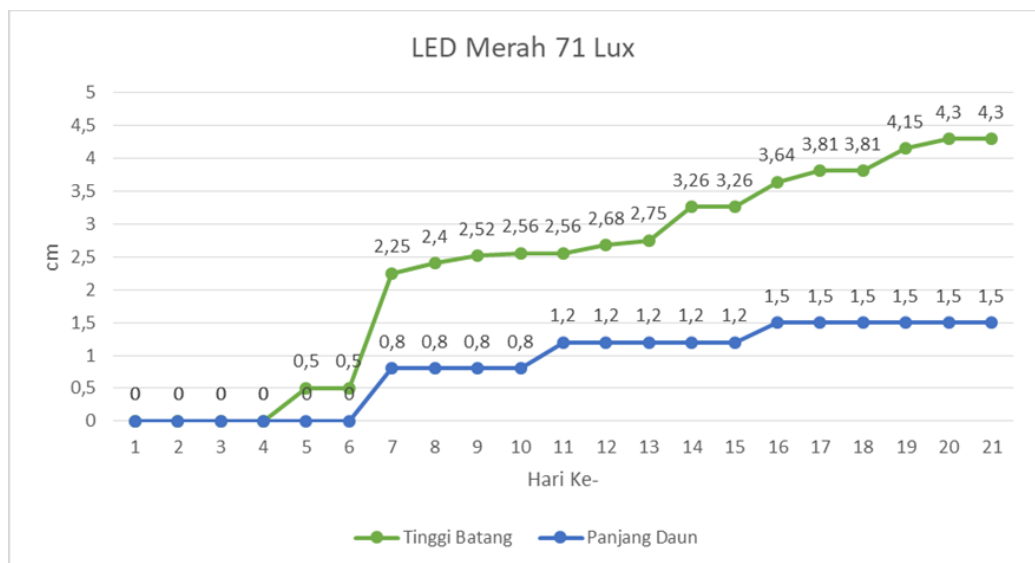
Gambar 2 Grafik Pertumbuhan Tanaman Cabai di Ruang II

Pada ruang III diberikan intensitas cahaya merah sebesar 43 lux, tanaman cabai tumbuh pada hari ke-5 dengan tinggi 0,5 cm dan menghasilkan tinggi batang maksimal 4,21 cm, panjang daun 1,5 cm, dan jumlah daun 2 buah.



Gambar 3 Grafik Pertumbuhan Tanaman Cabai di Ruang III

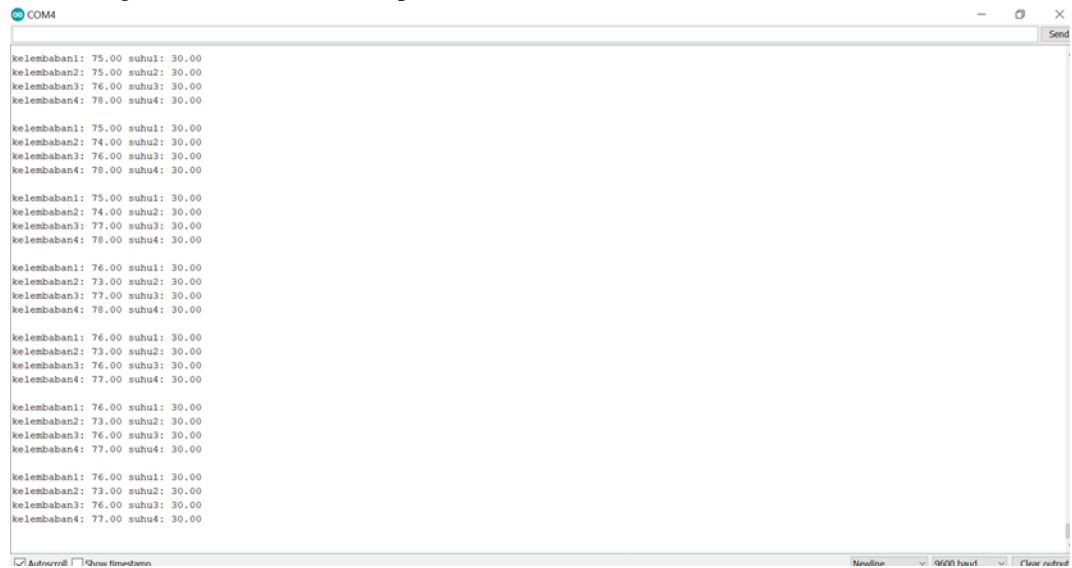
Pada ruang IV diberikan intensitas cahaya merah sebesar 71 lux, tanaman cabai tumbuh pada hari ke-5 dengan tinggi 0,5 cm dan menghasilkan tinggi batang maksimal 4,3 cm, panjang daun 1,5 cm, dan jumlah daun 2 buah.



Gambar 4 Grafik Pertumbuhan Tanaman Cabai di Ruang IV

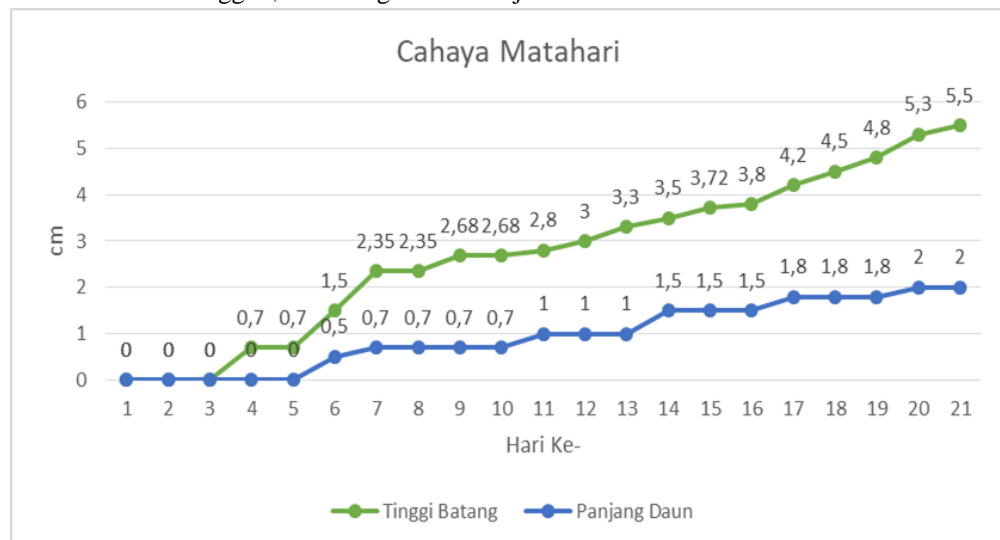
Dari hasil pengamatan pertumbuhan tanaman cabai menggunakan cahaya LED warna merah, dapat disimpulkan bahwa semakin besar intensitas cahaya yang diberikan maka semakin tinggi batang tanaman tersebut, namun untuk pembibitan dari benih sampai dengan hari ke-7 lebih lambat pertumbuhannya dan ukuran batang tanaman lebih pendek, pada hari ke-14 mulai menunjukkan pertumbuhan yang signifikan sampai hari ke-21. Semakin rendah intensitas cahaya yang di berikan maka semakin pendek batang tanaman tersebut, namun untuk pembibitan dari benih sampai dengan hari ke-7 lebih cepat pertumbuhannya dan ukuran batang lebih tinggi, pada hari ke-14 pertumbuhan tidak menunjukkan hasil yang signifikan cenderung stabil sampai hari ke-21. Tanaman cabai tumbuh dengan subur dan tidak ada yang layu karena keadaan ruang inkubator memiliki kelembaban udara berkisar 74%-78% sesuai dengan literatur yang ada, akan tetapi warna daun terlihat hijau kekuningan karena klorofil hanya menangkap cahaya warna merah. Klorofil dibagi dua yaitu klorofil a dan klorofil b, klorofil a menangkap spektrum cahaya berwarna merah, jingga, dan biru. Untuk klorofil b banyak menangkap

spektrum warna biru dan hijau. Hal tersebut menunjukkan bahwa cahaya merah mempercepat proses pertumbuhan batang namun tidak membantu pertumbuhan daun.



Gambar 5 Nilai Kelembaban Ruang 1 sampai Ruang 4

Pertumbuhan Tanaman cabai yang ditanam menggunakan energi cahaya matahari normal dan diletakkan di luar ruangan sangat terlihat subur. Hal ini terlihat dari batang dan daunnya yang berwarna hijau. Tanaman cabai mulai tumbuh bibit pada hari keempat, lalu pada hari ketujuh mulai tumbuh dua daun dengan tinggi batang 2,35 cm. Pada hari ke-12 tanaman cabai memiliki tinggi batang 3 cm dan pada hari ke-21 memiliki tinggi 5,5 cm dengan daun berjumlah dua buah.



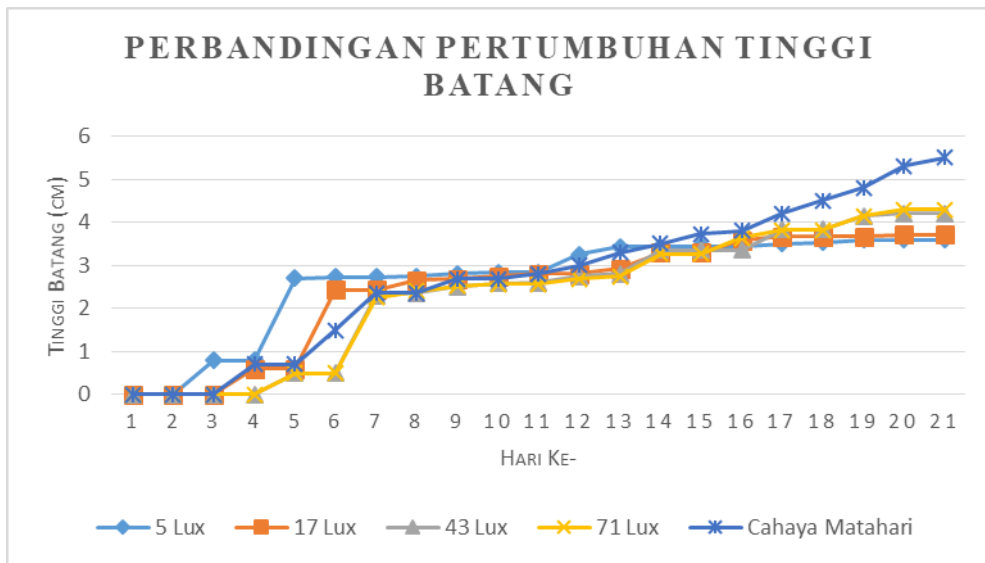
Gambar 6 Grafik Pertumbuhan Cabai di Luar Ruangan

Pada tanaman yang berada di luar ruangan dan menggunakan energi cahaya matahari secara langsung terlihat bahwa pertumbuhan batang tanaman lebih tinggi dan warna daun lebih hijau dari pada tanaman di dalam ruangan. Hal ini dikarenakan dalam energi cahaya matahari terdapat gabungan dari seluruh spektrum cahaya tampak sehingga semua pigmen pada kloroplas (klorofil, anthocyanid, dan karotenoid) dapat berfungsi dengan maksimal dalam proses fotosintesis.

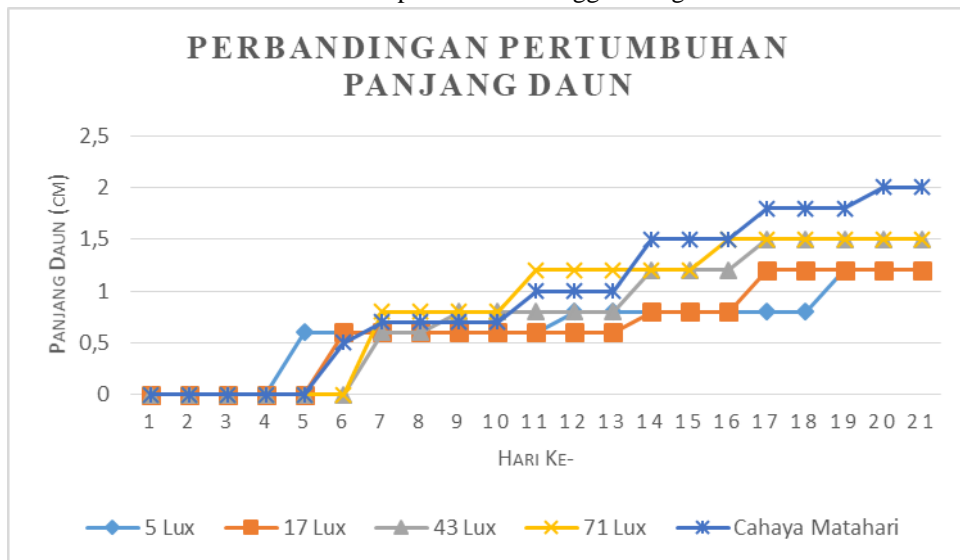
3.3 Perbandingan Intensitas Cahaya

Pada penelitian ini, perbandingan intensitas cahaya sangat berpengaruh terhadap proses pertumbuhan tanaman. Hasil tanaman yang di uji pada ruang 1 sampai ruang 4 memiliki perbedaan

ukuran tinggi batang dan panjang daun. Berikut grafik perbandingan pertumbuhan tinggi dan panjang daun tanaman:



Gambar 7 Grafik pertumbuhan tinggi batang tanaman



Gambar 8 Grafik pertumbuhan panjang daun tanaman

Pada grafik di atas memperlihatkan komparasi antar intensitas cahaya mulai dari intensitas rendah sampai intensitas tinggi dan dengan energi matahari. Dari penggambaran grafik di atas, dapat dikatakan bahwa hasilnya cenderung naik. Grafik menunjukkan bahwa intensitas cahaya sangat berpengaruh terhadap proses pertumbuhan tanaman. Semakin besar intensitas cahaya yang diberikan maka semakin optimal pertumbuhan tanaman yang dihasilkan.

4. Kesimpulan

A. Kesimpulan

Dari hasil perancangan, pembuatan, dan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Tanaman yang diberikan cahaya berwarna merah, akan memiliki batang yang semakin tinggi apabila diberikan intensitas cahaya yang semakin besar. Intensitas cahaya optimal yang didapat jika menggunakan lampu LED warna merah yaitu 43 lux hingga 71 lux dengan rentang pembibitan 21 hari. Akan tetapi daun yang tumbuh terlihat hijau ke kuningan dan kecil, karena cahaya merah hanya mempercepat proses pertumbuhan daun batang.
2. Tanaman yang diberikan intensitas rendah antara 5 lux dan 17 lux melakukan perkecambahan lebih cepat dari pada intensitas besar 43 lux dan 71 lux, karena proses perkecambahan biji lebih baik di tempatkan pada ruang cahaya gelap sampai hari ke-5. Untuk hari ke-7 saat sudah tumbuh tunas baik di tempatkan di ruang cahaya terang.
3. Tanaman cabai yang di tempatkan pada kelembaban udara antara 72%-78% memiliki kualitas batang yang baik, terlihat subur dan batang tanaman berdiri tegak.

Daftar Pustaka :

- [1] Amin, Husna. 2010. Bercocok Tanam Cabai. Jakarta. Sinar Cemerlang Abadi.
- [2] Archita, A. 2005. Pengaruh Intensitas Cahaya Rendah Terhadap Keragaan Sifat Agronomis Tanaman Temu-temuan (*Curcuma spp.*). Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [3] S. Z Arifin, "PENGARUH INTENSITAS CAHAYA MATAHARI DAN TRIAKONTANOL, "Jurnal Agronomi, vol. 11 No.1, 2007.
- [4] Syafriyudin, Novani Thabita Ledhe. 2015. "ANALISIS PERTUMBUHAN TANAMAN KRISAN PADA VARIABEL WARNA CAHAYA LAMPU LED". Skripsi. Fakultas Teknologi Industri. Institut Sains dan Teknologi AKPRIND. Yogyakarta
- [5] Nadhifa, Nanda Salsabila (2019). Analisa Pengaruh Intensitas Cahaya Lampu Light Emitting Diode Pada Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus Tricolor*) Di Dalam Ruangan. Skripsi. Fakultas Teknik Elektro. Telkom University. Bandung
- [6] Kurniawati,L., 2010, Pengaruh Pencahayaan LED, Fakultas Teknik Universitas, Jakarta.