

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanas (*Ananas comusus* L. Merr) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang penting karena mempunyai nilai ekonomis serta kandungan gizi yang tinggi. Dalam perdagangan dunia, nanas merupakan buah nomor tiga paling penting setelah pisang dan mangga (FAO, 2012). Permintaan pasar dunia akan nanas baik buah segar maupun kalengan terus meningkat setiap tahunnya, ini tercermin dari volume ekspor nanas yang meningkat setiap tahunnya. Permintaan pasar nanas yang tinggi harus diimbangi dengan produksi nanas yang tinggi pula. Produksi nanas dapat ditingkatkan antara lain dengan penggunaan kultivar baru dari hasil persilangan yang mempunyai daya hasil tinggi.

Persilangan tanaman nanas akan menghasilkan biji, dimana bibit nanas yang berasal dari biji mempunyai sifat lambat berkecambah bila ditumbuhkan dengan media persemaian. Perlu adanya teknologi untuk mempercepat pertumbuhan bibit nanas di persemaian. Salah satu teknologi untuk mempercepat pertumbuhan bibit nanas yakni dengan merekayasa mikroklimat, salah satunya dengan pemberian cahaya tambahan. Teknik pemberian cahaya sangat berguna ketika sinar matahari yang diperlukan tanaman untuk proses fotosintesis tidak cukup untuk pertumbuhan bibit nanas.

Bibit dapat tumbuh secara optimal apabila mendapatkan cahaya penyinaran yang tepat, baik intensitas, durasi waktu maupun spektrum panjang gelombang (Chory, 1997). Menurut Sulistyarningsih *et al.* (2005), cahaya yang dibutuhkan oleh tanaman hanya terbatas pada spektrum cahaya tampak (panjang gelombang 400-700 nm). Panjang gelombang cahaya biru, hijau, kuning dan merah berturut-turut adalah 450-490 nm, 490- 560 nm, 560-590 nm dan 630-760 nm (Sugito *et al.*, 2005). Cahaya dalam panjang gelombang tersebut dibutuhkan untuk pertumbuhan dan pembentukan energi.

Warna pencahayaan yang berbeda akan memberikan pengaruh yang berbeda pula pada pertumbuhan tanaman (Kevin and Maruhnich, 2007). Hal ini terkait pada sifat pigmen penangkap cahaya yang bekerja dalam fotosintesis. Tanaman lebih banyak menyerap sinar berwarna biru dengan panjang gelombang antara 440-470 nm dan sinar berwarna merah antara 640-660 nm. Spektrum warna inilah

yang paling efektif bagi klorofil untuk melakukan fotosintesis. Pada tanaman strawberry, warna penyinaran merah dan biru memiliki respons yang paling baik terhadap pertumbuhan diantara warna lain (Biswas *et al.*, 2007), sedangkan pada *Trapa japonica* warna penyinaran merah memiliki respons yang terbaik di antara warna lain (Hoque and Arima, 2004).

Selain itu lama pemberian cahaya juga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Pemberian cahaya yang optimum akan mengintensifkan proses fotosintesis sehingga akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pada persemaian bibit nanas, warna pencahayaan dan lama penyinaran yang optimal belum diketahui. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui respons bibit nanas terhadap pemberian warna sinar lampu dan lama penyinaran agar diperoleh hasil terbaik untuk pertumbuhan bibit nanas.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan warna sinar lampu *flourescent* dan lama penyinaran yang optimal bagi pertumbuhan bibit nanas (*Ananas comosus* (L) Merr.) cv. 'Smooth Cayenne'.

1.3 Hipotesis

1. Warna sinar lampu membutuhkan lama penyinaran yang berbeda untuk memberikan pertumbuhan bibit nanas yang optimal
2. Warna lampu MBM memberikan pengaruh yang berbeda dengan sinar BMB terhadap pertumbuhan bibit nanas
3. Semakin lama penyinaran maka akan semakin optimal pertumbuhan tanaman
4. Pemberian sinar pada tanaman akan meningkatkan pertumbuhan tanaman dibandingkan kontrol

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Nanas

Nanas merupakan tanaman buah berbentuk semak yang mempunyai nama latin *Ananas comosus*. Nanas termasuk tanaman monokotil dari ordo Farinosae (Bromeliales), dengan famili Bromeliaceae, dan mempunyai genus *Ananas* (Rukmana, 1996). Berdasarkan varietasnya tanaman nanas memiliki empat jenis yaitu *Smooth cayenne*, *Queen*, *Red spanish* atau *Green spanish* dan *Abacaxi*.

Tanaman nanas dapat tumbuh dan beradaptasi baik di daerah tropis yang terletak antara 25° LU - 25° LS dengan ketinggian tempat 100-800 m dpl dan temperatur 21-27 °C. Tanaman akan berhenti tumbuh bila temperatur terletak antara 10-16 °C. Bila temperatur di atas 27 °C, maka tanaman akan mengalami luka-luka karena transpirasi dan respirasi yang berlebihan. Kelembaban udara yang dibutuhkan oleh tanaman nanas 70% - 80%. Nanas memerlukan tanah lempung berpasir sampai berpasir, cukup banyak mengandung bahan organik, drainase baik, dan sebaiknya pH di antara 4,5-6,5 (Hadiyati dan Indriyani, 2008). Namun, nanas dapat toleran terhadap tanah yang masam atau pH 3-5, tetapi hasil tidak akan optimum serta akan meningkatkan kandungan asam yang lebih tinggi pada buah nanas (Samson, 1980).

Secara umum tanaman nanas terdiri dari batang, daun, tangkai buah (peduncle), buah, mahkota buah, tunas dasar buah, tunas tangkai, tunas batang, tunas anakan, dan akar. Batang tanaman nanas berukuran cukup pendek yakni 20-25 cm atau lebih, tebal dengan diameter 2,0-3,5 cm dengan beruas-ruas (buku-buku) pendek. Daun berbentuk seperti pedang dengan panjang 130-150 cm dan lebarnya 5-8 cm, ujung daun memanjang dan meruncing. Pada permukaan bawah daun terdapat stomata. Menurut Nakasone dan Paul (1998), stomata tertutup sepanjang hari yaitu dari jam 9 pagi sampai dengan jam 2 siang, dan membuka kembali dari jam 2 siang sampai malam.

Bunga nanas bersifat hermafrodit dan mempunyai rangkaian bunga majemuk dengan jumlah 100-200 bunga yang tersusun spiral. Bunga nanas mempunyai tangkai dengan panjang 7-15 cm. Buah nanas merupakan buah majemuk yang terbentuk dari beberapa komponen buah dan bergabung membentuk suatu buah bertipe sinkarpus. Di bagian atas buah tumbuh daun-daun

pendek yang tersusun seperti pilinan yang disebut mahkota buah. Mahkota buah sering dijadikan sebagai bahan tanam untuk memperbanyak tanaman. Selain itu bagian lain dari tanaman nanas yang dapat digunakan sebagai bahan tanam adalah tunas akar (ratoon), tunas batang (sucker), tunas buah (slip), mahkota buah (crown) dan stek batang.

2.2 Perbanyak Tanaman Nanas

Tanaman nanas dapat diperbanyak secara vegetatif dan generatif. Perbanyak vegetatif lebih menguntungkan untuk produksi buah, karena sifat-sifat tanaman induk dapat diturunkan kepada keturunannya secara identik dan dapat pula berproduksi dengan cepat dan seragam. Bagian nanas yang dapat digunakan sebagai bahan perbanyak adalah tunas akar (ratoon), tunas batang (sucker), tunas buah (slip), mahkota buah (crown) dan stek batang. Tunas akar (ratoon) ialah tunas yang tumbuh dari bagian batang yang terletak di dalam tanah. Tunas batang (sucker) ialah tunas yang tumbuh dari batang atau ketiak daun. Tunas basal slips ialah tunas yang tumbuh pada tangkai bawah atau dasar buah. Mahkota buah (crown) ialah tunas yang tumbuh pada puncak buah (Wee dan Thongtham, 1997).

Sumber bahan perbanyak nanas akan mempengaruhi kecepatan pertumbuhan, ukuran tanaman, kecepatan berbuah, rasa buah, dan produksi tanaman. Tanaman nanas yang bersumber dari bahan perbanyak yang berbeda memiliki kemampuan produksi buah yang berbeda, seperti bahan perbanyak dari anakan akan berbuah setelah melewati 12 bulan, dari tunas batang akan berbuah setelah 15 sampai 18 bulan, dari tunas tangkai akan berbuah setelah 18 bulan, dari tunas dasar buah akan berbuah setelah 20 bulan, dari mahkota akan berbuah setelah 22 sampai 24 bulan, dari batang bermata setelah 24 sampai 36 bulan dan dari biji setelah 16 sampai 30 bulan (Elfiani dan Aryati, 2012).

Nanas jenis *Smooth Cayenne* dengan bahan perbanyak yang berbeda (*crown, slip, sucker*) akan menunjukkan pola pertumbuhan yang berbeda sehingga sangat mempengaruhi kualitas, tentu saja hal tersebut sangat tidak diharapkan dalam produksi skala industri yang menghendaki keseragaman. Untuk meningkatkan jumlah bibit dapat dilakukan dengan memodifikasi teknik konvensional, seperti (1) metode pemotongan mata tunas pada aksilar daun dari

crown, slip, sucker, (2) metode pemotongan memanjang dari *slip* dan *sucker* (teknik kuarter), (3) metode pemotongan batang. Bibit yang dihasilkan dengan metode pemotongan mata tunas sebanyak 15 sampai 25 bibit/crown, dengan teknik kuarter dihasilkan 256 bibit/crown/tahun, dengan metode pemotongan batang dihasilkan 25 bibit/batang (Elfiani dan Aryati, 2012).

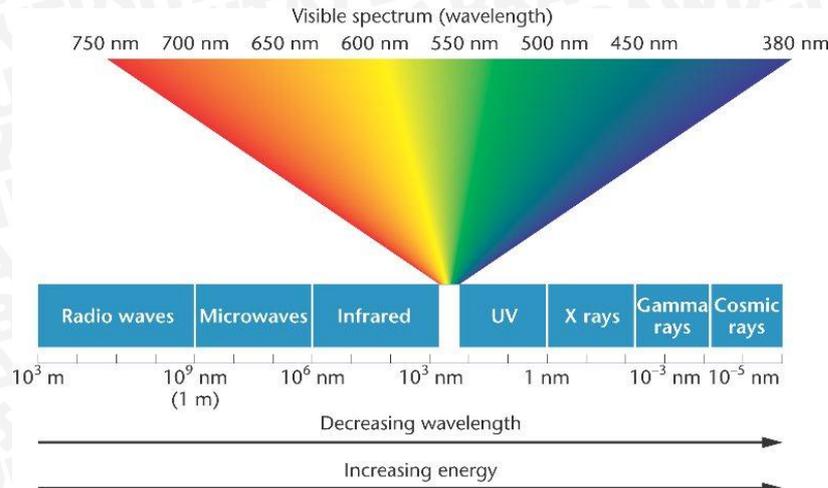
Sementara untuk perbanyak secara generatif biasanya dilakukan untuk tujuan pemuliaan. Nanas mempunyai sifat *self incompatible* yaitu polen tidak dapat berfungsi jika terjadi penyerbukan sendiri sehingga tidak terbentuk biji (Hadiati dan Indriyani, 2008). Biji hanya dapat terbentuk apabila terjadi penyerbukan diantara varietas yang berbeda (Gambar 1).



Gambar 1. (a) Biji nanas yang dihasilkan dalam satu mata (b) Persemaian bibit nanas dari biji (Hadiati dan Indriyani, 2008)

2.3 Sinar Cahaya

Cahaya merupakan salah satu bentuk gelombang elektromagnetik dalam rentang panjang gelombang tertentu. Panjang gelombang berkisar antara 10^{-5} nm sampai 10^3 m yang keseluruhan kisaran tersebut dikenal sebagai spektrum elektromagnetik. Spektrum cahaya adalah bagian dari spektrum elektromagnetik yang dapat ditangkap oleh indra penglihatan manusia. Berikut merupakan gambar yang menunjukkan spektrum cahaya dalam spektrum gelombang elektromagnetik secara keseluruhan (Gambar 2).



Gambar 2. Sinar cahaya dalam spektrum gelombang elektromagnetik secara keseluruhan (Handoko, 2007)

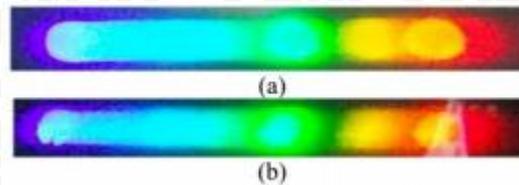
Dari semua radiasi matahari yang dipancarkan, hanya panjang gelombang tertentu yang dimanfaatkan tumbuhan untuk proses fotosintesis, yaitu panjang gelombang yang berada pada kisaran cahaya tampak (380-750 nm) yang didalamnya terdapat warna ungu sampai merah (Giancoli, 2001). Cahaya tampak terbagi atas cahaya merah (650-750 nm), jingga (600-650), kuning hijau (500-600 nm), biru (470-500 nm), nila (430-470), dan ungu (380-430). Masing-masing jenis cahaya berbeda pengaruhnya terhadap fotosintesis. Hal ini terkait pada sifat pigmen penangkap cahaya yang bekerja dalam fotosintesis. Pigmen yang terdapat pada membran grana menyerap cahaya yang memiliki panjang gelombang tertentu. Pigmen yang berbeda menyerap cahaya pada panjang gelombang yang berbeda. Kloroplas mengandung beberapa pigmen. Sebagai contoh, klorofil a terutama menyerap cahaya biru-violet dan merah. Klorofil b menyerap cahaya biru dan oranye dan memantulkan cahaya kuning-hijau. Klorofil a berperan langsung dalam reaksi terang, sedangkan klorofil b tidak secara langsung berperan dalam reaksi terang. Proses absorpsi energi cahaya menyebabkan lepasnya elektron berenergi tinggi dari klorofil a yang selanjutnya akan disalurkan dan ditangkap oleh akseptor elektron. Proses ini merupakan awal dari rangkaian panjang reaksi fotosintesis.

2.4 Pengaruh Sinar Cahaya Lampu Terhadap Pertumbuhan Bibit

Bibit yang ditanam di nursery perlu dipelihara dengan baik agar pertumbuhannya sehat dan subur. Pertumbuhan bibit sangat ditentukan oleh faktor dari dalam (genetis) dan faktor dari luar seperti kebutuhan air, unsur hara dan mineral tanah, jenis tanah, iklim, cahaya matahari. Kebutuhan cahaya matahari merupakan sumber utama energi yang diperlukan dalam proses fotosintesis tanaman. Efektifitas penyerapan cahaya sangat dipengaruhi panjang gelombang, durasi (lama penyinaran), intensitas, dan arah datangnya sinar cahaya (Chory, 1997). Secara fisiologis, cahaya mempengaruhi baik langsung maupun tidak langsung bagi tubuh tanaman. Pengaruhnya pada metabolisme secara langsung melalui fotosintesis. Sedangkan pengaruh tidak langsungnya melalui pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang merupakan respon metabolik dan lebih kompleks (Fitter dan Hay, 1991).

Pancaran energi yang dibutuhkan oleh tanaman terbatas seluruhnya pada sinar cahaya tampak (panjang gelombang 400-700 nm). Setiap warna cahaya memiliki panjang gelombang yang berbeda. Semakin panjang gelombangnya, maka energi yang dikandungnya semakin kecil. Energi cahaya dari tinggi ke rendah berturut-turut adalah infra merah (IR), merah, oranye, kuning, hijau, biru, violet, ultra violet (UV) (Suseno, 1974).

Sumber cahaya pada umumnya yang digunakan untuk persemaian bibit atau kultur *in vitro* menggunakan lampu *fluorescent*, lampu metal halid, lampu sodium tekanan tinggi, dan lampu pijar, yang mana lampu tersebut memiliki panjang gelombang yang tidak tentu serta kualitasnya rendah untuk memacu pertumbuhan (Kim *et al.*, 2004). Lampu *fluorescent* adalah lampu yang sistem kerjanya menggunakan kawat pijar tungsten sebagai katoda. Tabung neon di dalamnya mengeluarkan uap merkuri bertekanan rendah dan memancarkan sinar ultraviolet. Untuk mengurangi radiasi ultraviolet, pada bagian luar tabung lampu dilapisi fosfor tipis. Menurut Armynah dkk (2013), panjang gelombang yang dihasilkan lampu *fluorescent* berkisar antara 351,4 nm sampai dengan 698,2 nm. Spektrum warna cahaya lampu *fluorescent* yang diambil dengan kamera menghasilkan warna sesuai panjang gelombangnya seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Spektrum warna (a) lampu *flourescent* spiral 20 W dan (b) lampu *flourescent* esensial 18 W (Armynah *et al.*, 2013)

Dari hasil penelitian Li Huimin *et al.* (2012) penggunaan sinar cahaya lampu pada pertumbuhan kultur planlet dengan menggunakan sianr lampu B:M = 3:1 (Biru 3 dan Merah 1) memberikan rata-rata pertumbuhan, bobot segar tanaman dan kering planlet lebih tinggi dari pada penggunaan aplikasi lampu yang lain. Sementara dari hasil penelitian Ermawati *et al.* (2011) pemberian warna lampu merah memberikan laju asimilasi bersih paling tinggi pada pertumbuhan tanaman krisan. Penambahan cahaya dengan warna putih dan merah dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman pada semua varietas tanaman. Pada tanaman strawberry, warna penyinaran merah dan biru memiliki respons yang paling baik di antara warna lain (Biswas *et al.*, 2007), sedangkan pada *Trapa japonica* warna penyinaran merah memiliki respons yang terbaik di antara warna lain (Hoque and Arima, 2004)

2.5 Pengaruh Lama Penyinaran Terhadap Pertumbuhan Bibit

Pengaruh cahaya matahari berbeda pada setiap jenis tanaman. Tanaman C4, C3, dan CAM memiliki reaksi fisiologi yang berbeda terhadap pengaruh intensitas, kualitas, dan lama penyinaran oleh cahaya matahari. Selain itu, setiap jenis tanaman memiliki sifat yang berbeda dalam hal fotoperiodisme, yaitu lamanya penyinaran dalam satu hari yang diterima tanaman. Perbedaan respon tumbuhan terhadap lama penyinaran atau disebut juga fotoperiodisme. Pengaruh respon tersebut dapat pada pertumbuhan vegetatif dan reproduktif. Pertumbuhan vegetatif yang dipengaruhi oleh fotoperiode ialah bentuk daun, pembentukan pigmen, perkembangan akar, dormansi biji dan kematian. Pertumbuhan reproduktif tanaman yang dipengaruhi oleh fotoperiode ialah pembentukan bunga, buah dan biji (Stirling *et al.*, 2002).

Pertumbuhan bibit nanas dipengaruhi oleh lama penyinaran sinar matahari. Lama penyinaran sinar matahari pada daerah khatulistiwa adalah sekitar 12 jam, semakin jauh dari equator lama penyinaran dapat lebih atau kurang sesuai dengan pergerakan matahari. Secara umum, dapat dikatakan bahwa semakin lama tanaman mendapatkan pencahayaan matahari, semakin baik hasilnya. Namun, fenomena ini tidak sepenuhnya benar karena setiap tanaman memerlukan lama penyinaran yang berbeda pada fase pertumbuhannya (Sutoyo, 2011).

Teknik pemberian cahaya sangat berguna ketika sinar matahari yang diperlukan untuk proses fotosintesis tidak cukup untuk pertumbuhan bibit. Sumber cahaya pada umumnya yang digunakan untuk persemaian bibit atau kultur *in vitro* menggunakan lampu *fluorescent*, lampu metal halid, lampu sodium tekanan tinggi, dan lampu pijar, yang mana lampu tersebut memiliki panjang gelombang yang tidak tentu serta kualitasnya rendah untuk memacu pertumbuhan (Kim *et al.*, 2004). Lindawati *et al* (2015) melaporkan bahwa tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan perlakuan P4 yaitu kombinasi lampu LED 36 watt dan lampu neon 42 watt selama 20 jam lebih baik jika dibandingkan dengan hasil perlakuan lainnya pada penanaman di dalam ruang, tetapi masih belum optimal jika dibandingkan dengan perlakuan P0 (penyinaran cahaya matahari). Tanaman pakcoy pada perlakuan P4 masih mengalami etiolasi sehingga dapat disimpulkan bahwa daya lampu masih kurang besar. Namun dari segi kualitas, kandungan mineral tanaman pakcoy yang ditanam di bawah lampu tidak berbeda jauh dengan penanaman di dalam *greenhouse*.

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan waktu

Penelitian dilaksanakan di Ruang Germinasi Research PT Great Giant Pineapple, Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah, Lampung. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2016.

3.2 Alat dan bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ialah nampan, pinset, lampu *flourescent*, instalasi listrik, timer digital, sprayer, penggaris, timbangan analitik, klorofil meter, PAR-meter (*Photosynthetically Active Radiation*) dan kamera. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ialah bibit nanas dari persilangan klon GP2 vs MD, air, kapas, pasir, dan arang sekam.

3.3 Metode penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor sebagai perlakuan yakni warna sinar lampu *Flourescent* dan lama penyinaran.

- a. Faktor 1 yaitu warna sinar lampu *Flourescent*

L1 = Merah – Biru – Merah (MBM)

L2 = Biru – Merah – Biru (BMB)

- b. Faktor 2 yaitu lama penyinaran

W1= 3 jam

W2= 9 jam

W3= 15 jam

W4= 21 jam

Dari kedua faktor diperoleh 8 kombinasi perlakuan, disamping itu juga terdapat perlakuan yang tidak menggunakan sinar lampu *flourescent* sebagai kontrol (hanya menggunakan sinar matahari). Terdapat 8 kombinasi perlakuan ditambah 1 perlakuan kontrol, sehingga berjumlah 9 perlakuan. Masing-masing perlakuan terdapat 105 bibit, sehingga total bibit ada 945 bibit nanas. Dari setiap perlakuan diambil 63 bibit sebagai tanaman sampel.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Warna Sinar Lampu *Flourescent* dan Lama Penyinaran

Warna Sinar Lampu	Lama Penyinaran			
	W1 (3 jam)	W2 (9 jam)	W3 (15 jam)	W4 (21 jam)
L1 (MBM)	L1W1	L1W2	L1W3	L1W4
L2 (BMB)	L2W1	L2W2	L2W3	L2W4
L0 (Kontrol)				

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penyiapan Bibit

Biji nanas hasil persilangan klon GP2 vs MD direndam dalam air selama 24 jam. Setelah direndam biji nanas disemai di media kapas selama 30 hari hingga biji berkecambah. Biji yang telah berkecambah kemudian dipindahkan ke media pasir+sekam untuk disemai kembali

3.4.2 Penyiapan Media Tanam

Media tanam dibuat dengan pencampuran pasir dan arang sekam dengan perbandingan 1:1 (volume). Kemudian campuran pasir dan arang sekam diletakkan pada nampan dan disemprot dengan air hingga lembab.

3.4.3 Persemaian Bibit

Bibit yang telah disemai di media kapas, kemudian dipindahkan ke media pasir dan sekam. Cara penyemaian dengan mengambil bibit dengan pinset kemudian dipendam ke dalam media pasir dan sekam sekitar 0,5 cm.

3.4.4 Aplikasi Lampu *Flourescent*

Bibit yang telah disemai di media pasir dan sekam, kemudian dipasangkan lampu *flourescent* pada bagian atas dengan jarak 30 cm antara lampu dan bibit. Aplikasi lampu *flourescent* disesuaikan dengan perlakuan warna sinar lampu *flourescent* dan lama penyinaran. Pada tanaman perlakuan kontrol hanya menggunakan sinar yang berasal dari cahaya matahari.

3.4.5 Pengukuran Cahaya dengan PAR-meter

Pengukuran intensitas (*quantum fluxI*) cahaya pada tanaman yang diperlakukan sinar *flourescent* dilakukan dengan menggunakan alat PAR-meter. Alat PAR-meter diletakkan di bawah lampu *flourescent* yang sedang menyala, kemudian dicatat angka yang keluar dari alat tersebut sebagai nilai intensitas cahaya sinar lampu *flourescent*.

3.4.6 Penyiraman

Penyiraman bibit dilakukan setiap 3-4 hari sekali dengan cara menyemprotkan air menggunakan sprayer agar kondisi kelembaban media tanam tetap terjaga.

3.5 Pengamatan

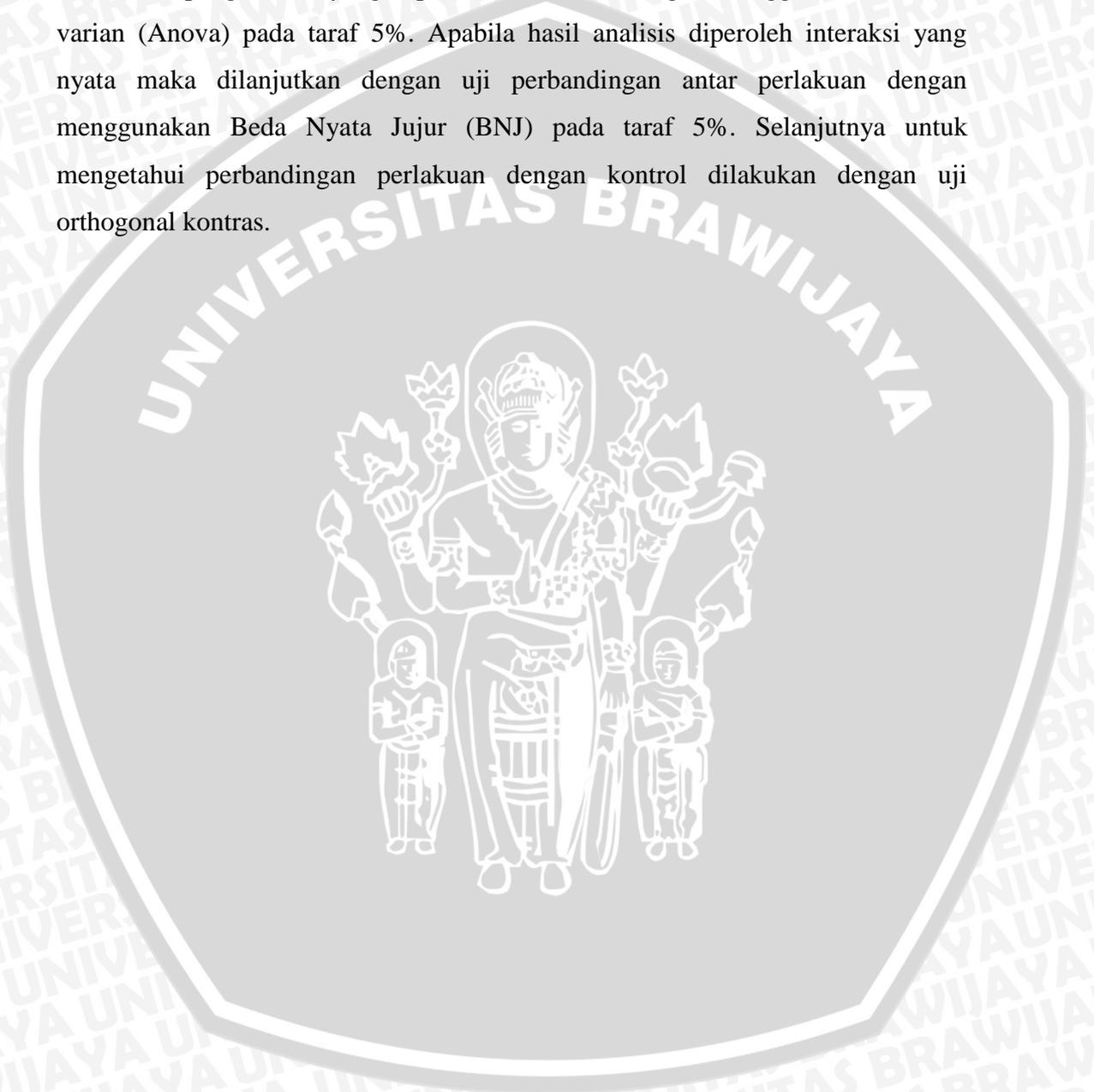
Pengamatan dilakukan pada masing-masing perlakuan selama 45 hari yang dilakukan dengan cara non destruktif dan destruktif

- Pengamatan non destruktif dilakukan pada 30 tanaman sampel, meliputi:
 1. Tinggi tanaman, dilakukan dengan mengukur tanaman sampel dari permukaan tanah sampai ujung tanaman menggunakan penggaris dalam setiap 5 hari sekali.
 2. Lebar daun, dilakukan dengan mengukur lebar daun yang memiliki ukuran yang paling lebar dalam satu helai daun dalam pada setiap 5 hari sekali.
 3. Jumlah daun, dilakukan dengan menghitung daun yang telah membuka sempurna pada tanaman sampel dalam setiap 5 hari sekali.
- Pengamatan destruktif dilakukan pada 33 tanaman sampel, meliputi:
 1. Panjang akar, dilakukan secara destruktif dengan mengukur akar terpanjang pada tanaman sampel pada umur 25, 35, dan 45 hst dengan menggunakan penggaris.
 2. Bobot segar tanaman, dilakukan secara destruktif dengan mengukur bobot segar tanaman pada umur 25, 35, dan 45 hst dengan menggunakan timbangan analitik.
 3. Indeks klorofil, dilakukan menggunakan alat klorofil meter yang dilakukan secara destruktif pada umur 25, 35, dan 45 hst.

4. Luas daun, pengukuran dilakukan secara destruktif dengan menggunakan metode faktor koreksi (pxl) yang diukur pada umur 25, 35, dan 45 hst.

3.6 Analisis Data

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varian (Anova) pada taraf 5%. Apabila hasil analisis diperoleh interaksi yang nyata maka dilanjutkan dengan uji perbandingan antar perlakuan dengan menggunakan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Selanjutnya untuk mengetahui perbandingan perlakuan dengan kontrol dilakukan dengan uji orthogonal kontras.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan warna lampu dan lama penyinaran. Perlakuan lama penyinaran berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman mulai dari umur 25 hst hingga 45 hst, sedangkan warna lampu tidak berpengaruh nyata. Selanjutnya jika ditinjau dari pengaruh perlakuan terhadap kontrol menunjukkan bahwa tanaman yang diperlakukan sinar warna lampu dan lama penyinaran menghasilkan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol. Data tinggi tanaman disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi Tanaman Pada Perlakuan Warna Lampu dan Lama Penyinaran, serta Perbandingan Perlakuan dengan Kontrol

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				
	5 HST	15 HST	25 HST	35 HST	45 HST
Warna Lampu					
MBM	1.88	2.52	3.23	3.71	4.16
BMB	1.84	2.53	3.16	3.53	3.94
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
Lama Penyinaran					
3 jam	2.04 b	2.64	3.04 a	3.23 a	3.37 a
9 jam	1.86 ab	2.42	3.04 a	3.44 ab	3.82 b
15 jam	1.85 a	2.53	3.17 a	3.62 b	4.07 b
21 jam	1.70 a	2.50	3.52 b	4.21 c	4.95 c
BNJ 5%	0.18	tn	0.25	0.30	0.34
Kontrol vs Perlakuan					
Kontrol	1.74	2.74	3.44	3.77	4.11
Perlakuan	1.86	2.52	3.19	3.62	4.05
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan pada kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada umur 5 hst perlakuan lama penyinaran 3 jam memberikan hasil tinggi tanaman yang lebih tinggi, namun tidak berbeda nyata dengan penyinaran 9 jam. Pada umur 25 hst hingga 45 hst pemberian penyinaran yang lebih lama akan menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi. Hal tersebut ditunjukkan dari lama penyinaran 21 jam menghasilkan tinggi

tanaman yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

4.1.2 Lebar Daun

Hasil analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan warna lampu dan lama penyinaran terhadap lebar daun pada umur 35 hst dan 45 hst. Pada masing-masing perlakuan, perlakuan warna lampu berpengaruh nyata pada umur 5 dan 35 hst, sedangkan perlakuan lama penyinaran berpengaruh nyata mulai umur 15 hst hingga 45 hst. Data lebar daun disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Lebar Daun Pada Berbagai Kombinasi Perlakuan Warna Lampu dan Lama Penyinaran

Umur	Lebar Daun (cm)		
	Lama Penyinaran	Warna Lampu	
		MBM	BMB
35 HST	3 Jam	0.40 a	0.37 a
	9 Jam	0.46 b	0.45 b
	15 Jam	0.51 c	0.54 cd
	21 Jam	0.64 e	0.55 d
	BNJ 5%	0.03	
45 HST	3 Jam	0.41 ab	0.37 a
	9 Jam	0.47 c	0.45 bc
	15 Jam	0.53 d	0.58 d
	21 Jam	0.70 e	0.57 d
	BNJ 5%	0.05	

Keterangan: Bilangan pada kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam.

Berdasarkan Tabel 3, pada warna lampu MBM dengan pemberian penyinaran yang lebih lama akan meningkat lebar daun. Hal tersebut ditunjukkan pada lama penyinaran 21 jam yang secara nyata meningkatkan lebar daun tanaman hingga umur 45 hst. Sementara pada warna lampu BMB secara nyata juga meningkatkan lebar daun tanaman sampai dengan lama penyinaran 15 jam, sedangkan pada lama penyinaran 21 jam tidak menghasilkan lebar daun yang berbeda nyata dengan lama penyinaran 15 jam. Pada warna lampu MBM dan BMB dengan lama penyinaran yang sama tidak menunjukkan lebar daun yang berbeda nyata, namun mulai berbeda nyata pada lama penyinaran 21 jam, dimana

pada warna lampu MBM dengan lama penyinaran 21 jam menghasilkan lebar daun yang lebih besar dan berbeda nyata dibandingkan warna lampu BMB dengan lama penyinaran 21 jam.

Jika dilihat dari pengaruh masing-masing perlakuan (Tabel 4), menunjukkan bahwa perlakuan warna lampu MBM menghasilkan lebar daun yang lebih besar dan berbeda nyata dari warna lampu BMB pada umur 5 hst. Pada perlakuan lama penyinaran yang diberikan penyinaran lebih panjang menghasilkan lebar daun yang lebih besar. Hal tersebut ditunjukkan oleh lama penyinaran 21 jam yang menghasilkan lebar daun yang lebih besar dan berbeda nyata dari yang lain pada umur 15 hst dan 25 hst. Sedangkan jika ditinjau dari pengaruh perlakuan terhadap kontrol menunjukkan bahwa tanaman yang diperlakukan sinar warna lampu dan lama penyinaran menghasilkan lebar daun yang lebih besar dan berbeda nyata pada umur 15 hst dan umur 25 hst.

Tabel 4. Lebar Daun Pada Perlakuan Warna Lampu dan Lama Penyinaran, serta Perbandingan Perlakuan dengan Kontrol

Perlakuan	Lebar Daun (cm)		
	5 HST	15 HST	25 HST
Warna Lampu			
MBM	0.36 b	0.43	0.48
BMB	0.35 a	0.42	0.46
BNJ 5%	0.01	tn	tn
Lama Penyinaran			
3 jam	0.35	0.37 a	0.38 a
9 jam	0.36	0.42 b	0.44 b
15 jam	0.35	0.42 b	0.50 c
21 jam	0.34	0.47 c	0.56 d
BNJ 5%	tn	0.02	0.02
Kontrol vs Perlakuan			
Kontrol	0.35	0.38 a	0.40 a
Perlakuan	0.35	0.42 b	0.47 b
BNJ 5%	tn	0.02	0.04

Keterangan: Bilangan pada kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam

4.1.3 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan warna lampu dan lama penyinaran terhadap jumlah daun. Interaksi perlakuan warna lampu dan lama penyinaran terjadi pada umur 45 hst.

Pada masing-masing perlakuan, perlakuan warna lampu berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 45 hst. Sedangkan perlakuan lama penyinaran berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 15 hst hingga 45 hst. Data jumlah daun disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Jumlah Daun Pada Berbagai Kombinasi Perlakuan Warna Lampu dan Lama Penyinaran

Umur	Jumlah Daun (satuan)		
	Lama Penyinaran	Warna Lampu	
		MBM	BMB
45 HST	3 Jam	5.50 a	5.37 a
	9 Jam	7.07 bc	6.80 b
	15 Jam	7.17 bc	7.50 c
	21 Jam	8.57 d	7.20 bc
	BNJ 5%	0.49	

Keterangan: Bilangan pada kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam.

Berdasarkan Tabel 5, pada warna lampu MBM dengan pemberian penyinaran yang lebih lama akan meningkatkan jumlah daun Hal tersebut ditunjukkan oleh lama penyinaran 21 jam yang secara nyata meningkatkan jumlah daun tanaman pada umur 45 hst. Sementara pada warna lampu BMB secara nyata juga meningkatkan jumlah daun sampai dengan lama penyinaran 15 jam, sedangkan pada lama penyinaran 21 jam tidak menghasilkan jumlah daun yang berbeda nyata dengan lama penyinaran 15 jam. Pada warna lampu MBM dan BMB dengan lama penyinaran yang sama tidak menunjukkan jumlah daun yang berbeda nyata, namun mulai menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada lama penyinaran 21 jam, dimana pada warna lampu MBM dengan lama penyinaran 21 jam menghasilkan jumlah daun yang berbeda nyata dan lebih banyak dibandingkan warna lampu BMB dengan lama penyinaran 21 jam.

Jika dilihat dari pengaruh masing-masing perlakuan (Tabel 6), menunjukkan bahwa perlakuan lama penyinaran yang lebih panjang menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak. Hal tersebut ditunjukkan pada lama penyinaran 21 jam yang menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak, namun tidak berbeda nyata dengan lama penyinaran 15 jam. Sedangkan jika ditinjau dari pengaruh perlakuan terhadap kontrol menunjukkan bahwa tanaman yang diperlakukan sinar

lampu dan lama penyinaran menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dan berbeda nyata pada umur 15 hst hingga umur 35 hst.

Tabel 6. Jumlah Daun Pada Perlakuan Warna Lampu dan Lama Penyinaran, serta Perbandingan Perlakuan dengan Kontrol

Perlakuan	Jumlah Daun (satuan)			
	5 HST	15 HST	25 HST	35 HST
Warna Lampu				
MBM	3.87	5.40	5.98	6.48
BMB	3.78	5.33	5.81	6.23
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
Lama Penyinaran				
3 jam	3.83	4.85 a	4.97 a	5.28 a
9 jam	3.90	5.80 c	6.00 b	6.45 b
15 jam	3.83	5.30 b	6.17 bc	6.70 bc
21 jam	3.73	5.50 b	6.43 c	6.98 c
BNJ 5%	tn	0.28	0.35	0.38
Kontrol vs Perlakuan				
Kontrol	3.87	4.63 a	5.10 a	5.40 a
Perlakuan	3.83	5.36 b	5.89 b	6.35 b
BNJ 5%	tn	0.35	0.42	0.49

Keterangan: Bilangan pada kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam

4.1.4 Luas Daun

Hasil analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan warna lampu dan lama penyinaran pada umur 35 hst dan 45 hst. Pada masing-masing perlakuan, perlakuan warna lampu berpengaruh nyata terhadap luas daun pada umur 35 hst dan 45 hst. Sedangkan perlakuan lama penyinaran berpengaruh nyata terhadap luas daun pada umur 25 hst hingga 45 hst.

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa pada umur 35 hst dan 45 hst perlakuan warna lampu MBM dengan pemberian lama penyinaran yang lebih panjang secara nyata meningkatkan luas daun. Hal tersebut ditunjukkan dari lama penyinaran 21 jam yang menghasilkan luas daun yang lebih besar dan berbeda nyata dari perlakuan lain. Sementara pada warna lampu BMB secara nyata juga meningkatkan luas daun sampai dengan lama penyinaran 15 jam, sedangkan pada lama penyinaran 21 jam tidak menghasilkan luas daun yang berbeda nyata dengan lama penyinaran 15 jam. Pada warna lampu MBM dan BMB dengan lama penyinaran yang sama tidak menunjukkan luas daun yang berbeda nyata, namun

berbeda nyata pada lama penyinaran 21 jam, dimana pada warna lampu MBM dengan lama penyinaran 21 jam menghasilkan luas daun yang lebih besar dan berbeda nyata dibandingkan warna lampu BMB 21 jam.

Tabel 7. Luas Daun Pada Berbagai Kombinasi Perlakuan Warna Lampu dan Lama Penyinaran

Umur	Luas Daun (cm ²)		
	Lama Penyinaran	Warna Lampu	
		MBM	BMB
35 HST	3 Jam	1.49 a	1.35 a
	9 Jam	2.30 b	2.09 b
	15 Jam	3.86 c	4.32 c
	21 Jam	6.62 d	4.37 c
	BNJ 5%	0.54	
45 HST	3 Jam	2.02 a	2.02 a
	9 Jam	3.77 b	3.14 b
	15 Jam	5.65 c	6.13 c
	21 Jam	10.49 d	6.57 c
	BNJ 5%	0.98	

Keterangan: Bilangan pada kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Tabel 8. Luas Daun Pada Perlakuan Warna Lampu dan Lama Penyinaran, serta Perbandingan Perlakuan dengan Kontrol Umur 25 HST

	Perlakuan	Luas Daun (cm ²)
Warna Lampu	MBM	1.79
	BMB	1.85
	BNJ 5%	tn
Lama Penyinaran	3 jam	1.19 a
	9 jam	1.58 ab
	15 jam	2.01 b
	21 jam	2.50 c
	BNJ 5%	0.44
Kontrol vs Perlakuan	Kontrol	1.50 a
	Perlakuan	1.82 b
	BNJ 5%	tn

Keterangan: Bilangan pada kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam.

Jika dilihat dari pengaruh masing-masing perlakuan (Tabel 8), menunjukkan bahwa perlakuan lama penyinaran 21 jam yang menghasilkan luas daun yang lebih besar dan berbeda nyata dari perlakuan lama penyinaran yang

lain. Sedangkan jika ditinjau dari pengaruh perlakuan terhadap kontrol menunjukkan bahwa tanaman yang diperlakukan sinar lampu dan lama penyinaran menghasilkan luas daun yang tidak berbeda nyata.

4.1.5 Indeks Klorofil

Hasil analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan warna lampu dan lama penyinaran terhadap indeks klorofil daun. Perlakuan lama penyinaran berpengaruh nyata terhadap indeks klorofil daun mulai dari umur 25 hst hingga 45 hst, sedangkan warna lampu tidak berpengaruh nyata. Selanjutnya jika ditinjau dari pengaruh perlakuan terhadap kontrol menunjukkan bahwa tanaman yang diperlakukan sinar lampu dan lama penyinaran menghasilkan indeks klorofil yang lebih besar dan berbeda nyata pada umur 35 hst dan 45 hst. Data indeks klorofil disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Indeks Klorofil Pada Perlakuan Warna Lampu dan Lama Penyinaran, serta Perbandingan Perlakuan dengan Kontrol

Perlakuan	Indeks Klorofil		
	25 HST	35 HST	45 HST
Warna Lampu			
MBM	20.99	22.80	26.23
BMB	21.83	23.67	27.52
BNJ 5%	tn	tn	tn
Lama Penyinaran			
3 jam	16.74 a	18.56 a	22.01 a
9 jam	22.37 b	23.66 b	26.73 b
15 jam	22.65 b	24.41 bc	27.41 b
21 jam	23.87 b	26.31 c	31.36 c
BNJ 5%	4.08	2.47	2.36
Kontrol vs Perlakuan			
Kontrol	18.37	17.71 a	20.51 a
Perlakuan	21.41	23.23 b	26.88 b
BNJ 5%	tn	3.03	2.86

Keterangan: Bilangan pada kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam.

Tabel 9 menunjukkan bahwa pada umur 25 hst perlakuan lama penyinaran 3 jam memberikan indeks klorofil daun yang lebih kecil dan berbeda nyata dari perlakuan lama penyinaran 9 jam, sementara lama penyinaran 9 jam tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan lama penyinaran 15 jam dan 21 jam. Pada umur 35 hst dan 45 hst pemberian penyinaran yang lebih lama secara

nyata meningkatkan indeks klorofil daun. Hal tersebut ditunjukkan pada lama penyinaran 21 jam yang menghasilkan indeks klorofil yang lebih besar dan berbeda nyata dari perlakuan yang lain.

4.1.6 Panjang Akar

Hasil analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan warna lampu dan lama penyinaran terhadap panjang akar. Perlakuan lama penyinaran berpengaruh nyata terhadap panjang akar mulai dari umur 25 hst hingga 45 hst, sedangkan warna lampu tidak berpengaruh nyata. Selanjutnya jika ditinjau dari pengaruh perlakuan terhadap kontrol menunjukkan bahwa tanaman yang diperlakukan sinar lampu dan lama penyinaran menghasilkan panjang akar yang lebih panjang dan berbeda nyata pada umur 25 hst hingga umur 45 hst. Data panjang akar disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Panjang Akar Pada Perlakuan Warna Lampu dan Lama Penyinaran, serta Perbandingan Perlakuan dengan Kontrol

Perlakuan	Panjang Akar (cm)		
	25 HST	35 HST	45 HST
Warna Lampu			
MBM	1.21	1.91	2.26
BMB	1.33	1.87	2.18
BNJ 5%	tn	tn	tn
Lama Penyinaran			
3 jam	1.02 a	1.15 a	1.49 a
9 jam	1.16 a	1.72 b	2.33 b
15 jam	1.25 a	2.15 c	2.39 c
21 jam	1.66 b	2.53 d	2.66 c
BNJ 5%	0.24	0.37	0.36
Kontrol vs Perlakuan			
Kontrol	0.98 a	1.04 a	1.23 a
Perlakuan	1.27 b	1.89 b	2.22 b
BNJ 5%	0.28	0.43	0.42

Keterangan: Bilangan pada kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam.

Tabel 10 menunjukkan bahwa pada umur 25 hst perlakuan lama penyinaran 3 jam menghasilkan panjang akar yang tidak berbeda nyata dari perlakuan lama penyinaran 9 jam dan 15 jam, sementara lama penyinaran 21 jam menghasilkan panjang akar yang paling panjang dan berbeda nyata dari perlakuan lain. Pada umur 35 hst pemberian penyinaran yang lebih lama secara nyata meningkatkan

panjang akar. Hal ini ditunjukkan pada lama penyinaran 21 jam yang menghasilkan panjang akar yang lebih panjang dan berbeda nyata dari perlakuan lain. Pada umur 45 hst pemberian penyinaran juga secara nyata meningkatkan panjang akar namun sampai dengan lama penyinaran 15 jam, sedangkan pada lama penyinaran 21 jam tidak menghasilkan panjang akar yang berbeda nyata dengan lama penyinaran 15 jam.

4.1.7 Bobot Segar Tanaman

Hasil analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan warna lampu dan lama penyinaran terhadap bobot segar tanaman. Interaksi perlakuan warna lampu dan lama penyinaran terjadi pada umur 35 hst dan 45 hst. Pada masing-masing perlakuan, perlakuan warna lampu berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman pada umur 35 hst dan 45 hst. Sedangkan perlakuan lama penyinaran berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman pada umur 25 hst hingga 45 hst. Data bobot segar tanaman disajikan pada Tabel 11 dan Tabel 12.

Tabel 11. Bobot Segar Tanaman Pada Berbagai Kombinasi Perlakuan Warna Lampu dan Lama Penyinaran

Umur	Bobot Segar Tanaman (g)		
	Lama Penyinaran	Warna Lampu	
		MBM	BMB
35 HST	3 Jam	0.07 a	0.07 a
	9 Jam	0.12 bc	0.10 ab
	15 Jam	0.14 cd	0.17 e
	21 Jam	0.26 f	0.16 de
	BNJ 5%	0.03	
45 HST	3 Jam	0.08 a	0.09 ab
	9 Jam	0.16 c	0.14 bc
	15 Jam	0.22 d	0.23 d
	21 Jam	0.43 e	0.25 d
	BNJ 5%	0.05	

Keterangan: Bilangan pada kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam.

Berdasarkan Tabel 11, pada warna lampu MBM dengan lama penyinaran yang lebih panjang secara nyata meningkatkan bobot segar tanaman hingga umur 45 hst, hal tersebut ditunjukkan pada lama penyinaran 21 jam yang menghasilkan

bobot segar tanaman yang lebih besar dan berbeda nyata dari perlakuan lama penyinaran yang lain. Sementara pada warna lampu BMB secara nyata juga meningkatkan bobot segar tanaman sampai dengan lama penyinaran 15 jam, sedangkan pada lama penyinaran 21 jam tidak menghasilkan bobot segar tanaman yang berbeda nyata dengan lama penyinaran 15 jam. Pada warna lampu MBM maupun BMB dengan lama penyinaran yang sama tidak menunjukkan bobot segar tanaman yang berbeda nyata, namun mulai menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada lama penyinaran 21 jam, dimana pada warna lampu MBM dengan lama penyinaran 21 jam menghasilkan bobot segar tanaman yang lebih besar dan berbeda nyata dibandingkan warna lampu BMB dengan lama penyinaran 21 jam.

Jika dilihat dari pengaruh masing-masing perlakuan (Tabel 12), menunjukkan bahwa perlakuan lama penyinaran 21 jam menghasilkan bobot segar tanaman yang lebih besar dan berbeda nyata dari perlakuan lama penyinaran yang lain. Sedangkan jika ditinjau dari pengaruh perlakuan terhadap kontrol menunjukkan bahwa tanaman yang diperlakukan sinar lampu dan lama penyinaran menghasilkan bobot segar tanaman yang tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol terhadap perlakuan.

Tabel 12. Bobot Segar Tanaman Pada Perlakuan Warna Lampu dan Lama Penyinaran, serta Perbandingan Perlakuan dengan Kontrol Umur 25 HST

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman (g)
Warna Lampu	
MBM	0.09
BMB	0.10
BNJ 5%	tn
Lama Penyinaran	
3 jam	0.06 a
9 jam	0.08 ab
15 jam	0.09 b
21 jam	0.14 c
BNJ 5%	0.02
Kontrol vs Perlakuan	
Kontrol	0.07
Perlakuan	0.09
BNJ 5%	tn

Keterangan: Bilangan pada kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam.

4.2 Pembahasan

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan pada parameter tinggi tanaman didapatkan hasil dimana tidak ada interaksi antara perlakuan warna dengan lama penyinaran. Namun jika dilihat dari salah satu faktor yakni lama penyinaran memiliki pengaruh sangat nyata dalam pertumbuhan tinggi tanaman. Sedangkan faktor warna sinar lampu tidak menunjukkan pengaruh yang nyata bagi pertumbuhan tinggi tanaman.

Pada umur 5 hst perlakuan lama penyinaran 3 jam memberikan hasil tanaman yang paling tinggi, dimana tinggi tanaman mencapai 2.04 cm. Nilai tersebut lebih tinggi dari pada perlakuan lama penyinaran lainnya. Kemudian pada umur 15 hst pada semua perlakuan lama penyinaran memberikan nilai tinggi tanaman yang relatif sama. Pada umur 25-45 hst perlakuan lama penyinaran yang lebih lama mulai menunjukkan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini ditunjukkan pada lama penyinaran 21 jam yang menghasilkan tanaman yang paling tinggi diantara perlakuan yang lain hingga umur 45 hst yakni 4.95 cm.

Setiap tanaman mempunyai toleransi yang berlainan terhadap cahaya. Ada pula tanaman yang memerlukan intensitas cahaya yang berbeda sepanjang periode hidupnya. Pada waktu masih muda pertumbuhan bibit membutuhkan intensitas lama penyinaran yang lebih rendah dan menjelang serpihan mulai memerlukan cahaya dengan intensitas tinggi (Soekotjo, 1976). Hal ini dikarenakan fungsi dalam organ tanaman belum berfungsi maksimal dalam menerima cahaya untuk proses fotosintesis. Jika fungsi organ telah maksimal pemberian cahaya dapat diberikan lebih panjang. Menurut Suyitno (2009) kapasitas fotosintesis ini terus meningkat bersamaan dengan pencapaian kedewasaan organ daun. Kapasitas kemampuan daun melakukan fotosintesis berkembang seiring dengan perkembangan kedewasaan daun mencapai perkembangan dan pertumbuhan optimalnya.

Intensitas lama penyinaran akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, semakin lama sinar yang diberikan ke tanaman maka proses fotosintesis akan semakin intensif sehingga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Hal tersebut ditunjukkan pada lama penyinaran 21 jam hingga umur 45

hst yang menghasilkan tanaman yang paling tinggi. Menurut Putri (2009) penerimaan intensitas cahaya yang optimal pada daun akan mempercepat laju transpirasi, pembukaan stomata, sehingga mempengaruhi proses laju fotosintesis. Adanya proses fotosintesis yang maksimal akan mempercepat pertumbuhan diameter dan tinggi tanaman.

Pada perbandingan tanaman kontrol dengan tanaman yang diberikan perlakuan sinar lampu dan lama penyinaran menunjukkan hasil tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata hingga pengamatan terakhir. Dari hasil pengukuran energi cahaya dengan alat PAR-meter menunjukkan energi cahaya yang diterima oleh tanaman pada perlakuan kontrol yang bersumber dari cahaya matahari lebih rendah yakni sekitar $6-49 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (sesuai kondisi terik matahari) dibanding tanaman yang diberi perlakuan penyinaran dengan lampu, yang mana energi yang diterima oleh tanaman sekitar $\pm 50 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Menurut Machackova *et al.* (2008) intensitas cahaya yang lebih rendah memacu pembentukan zat pengatur tumbuh auksin dan auksin merupakan senyawa yang merangsang pertumbuhan sel menjadi panjang dan ramping. Seperti pada perlakuan kontrol, tanaman tumbuh relatif lebih tinggi dengan lebar daun relatif lebih kecil ukurannya dan jumlah daunnya lebih sedikit.

Pada parameter lebar daun terjadi interaksi yang nyata antara warna sinar lampu dan lama penyinaran pada umur 35 dan 45 hst. Pada perlakuan sinar lampu MBM dengan pemberian penyinaran secara nyata meningkatkan lebar daun, hal ini dapat dilihat pada perlakuan MBM 21 jam yang menghasilkan lebar daun paling besar dan berbeda nyata dari perlakuan lainnya yakni sekitar 0,70 cm. Sinar lampu yang diberikan dengan waktu yang lebih panjang akan mengintensifkan proses fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan akan diakumulasikan untuk perkembangan organ dalam tanaman seperti perluasan pada daun tanaman. Menurut Lakitan (1993) tumbuhan dengan laju fotosintesis yang tinggi, juga memiliki laju translokasi fotosintat yang tinggi. Fotosintesis dipengaruhi oleh laju translokasi hasil fotosintesis (fotosintat dalam bentuk sukrosa) dari daun ke organ-organ penampung yang berfungsi sebagai lumbung

Sementara pada sinar lampu BMB hanya mampu meningkatkan lebar daun sampai dengan lama penyinaran 15 jam, yang mana hasil tersebut tidak berbeda

nyata dengan perlakuan 21 jam. Hal ini karena pada sinar lampu BMB yang dominan warna sinar biru memiliki energi cahaya yang lebih tinggi dibandingkan sinar lampu MBM yang dominan merah. Tanaman akan mencapai titik jenuh bila cahaya yang diterima terlalu tinggi, sehingga pertumbuhan tanaman akan stagnan. Tourney dan Korstia (1974) dalam Simarankir (2000) mengemukakan pertumbuhan diameter tanaman berhubungan erat dengan laju fotosintesis akan sebanding dengan jumlah intensitas cahaya yang diterima. Akan tetapi pada titik jenuh cahaya, tanaman tidak mampu menambah hasil fotosintesis walaupun jumlah cahaya bertambah. Peningkatan cahaya akan meningkatkan proses fotosintesis hingga tingkat kompensasi cahaya, yaitu tingkat cahaya pada saat pengambilan CO₂ sama dengan pengeluaran CO₂, apabila cahaya terus menerus meningkat fotosintesis akan terus naik sampai mencapai tingkat cahaya jenuh (Daniel *et al.*, 1989).

Pada parameter jumlah daun terdapat interaksi warna sinar lampu dengan lama penyinaran pada umur 45 hst, dimana perlakuan sinar lampu MBM dengan pemberian penyinaran secara nyata meningkatkan jumlah daun, hal ini dapat dilihat pada perlakuan MBM 21 jam yang menghasilkan jumlah daun paling banyak dan berbeda nyata dari perlakuan lainnya yakni dengan rata-rata jumlah daun 8,57 helai dalam setiap tanaman. Sementara pada sinar lampu BMB hanya mampu meningkatkan jumlah daun sampai dengan lama penyinaran 15 jam, yang mana hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan 21 jam

Hal ini menunjukkan bahwa penyinaran dengan intensitas yang lebih panjang akan mempercepat inisiasi atau pembentukan daun pada tanaman. Proses fotosintesis dalam tanaman akan semakin tinggi jika energi yang dipancarkan lebih banyak dan dalam waktu yang lebih panjang. Tanaman dengan laju fotosintesis yang tinggi akan memiliki laju translokasi fotosintat yang tinggi (Lakitan, 1993). Hasil dari proses fotosintesis yang berupa fotosintat dalam bentuk sukrosa akan digunakan untuk membentuk organ baru dalam tanaman seperti daun. Menurut Pertamawati (2010) daun merupakan komponen utama suatu tumbuhan dalam proses fotosintesis. Proses fotosintesis akan optimal apabila daun yang menjadi tempat utama proses fotosintesis semakin banyak jumlahnya dan semakin besar ukurannya.

Pada parameter luas daun, terjadi interaksi yang nyata antara warna sinar lampu dan lama penyinaran pada umur 35 dan 45 hst. Pada perlakuan sinar lampu MBM dengan pemberian sinar lampu yang lebih lama secara nyata meningkatkan luas daun, hal ini dapat dilihat pada perlakuan MBM 21 jam yang menghasilkan luas daun paling besar dan berbeda nyata dari perlakuan lainnya yakni sekitar $10,49 \text{ cm}^2$. Sinar lampu yang diberikan dengan waktu yang lebih panjang akan mengintensifkan proses fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan akan diakumulasikan untuk perkembangan organ dalam tanaman seperti perluasan pada daun tanaman. Sementara pada sinar lampu BMB hanya mampu meningkatkan luas daun sampai dengan lama penyinaran 15 jam, yang mana hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan 21 jam.

Pada indeks klorofil tidak terjadi interaksi antara warna sinar lampu dan lama penyinaran. Jika dilihat dari masing-masing perlakuan menunjukkan perlakuan warna sinar lampu tidak mempengaruhi pembentukan klorofil, sedangkan perlakuan lama penyinaran berpengaruh sangat nyata dalam pembentukan klorofil dalam daun tanaman. Hingga pengamatan terakhir yakni 45 hst, menunjukkan pemberian sinar yang lebih lama meningkatkan indeks klorofil dalam tanaman. Hal ini ditunjukkan dari perlakuan lama penyinaran 21 jam yang menghasilkan indeks klorofil paling besar dibandingkan perlakuan lain yakni sebesar 31,36. Lama penyinaran sangat berpengaruh nyata terhadap pembentukan klorofil. Penyinaran yang lama akan mengintensifkan proses fotosintesis, semakin meningkatnya laju fotosintesis maka semakin banyak karbohidrat yang terbentuk. Karbohidrat dalam bentuk gula digunakan untuk sintesis klorofil. Karbohidrat yang tersedia dalam jumlah banyak akan meningkatkan sintesis klorofil sehingga indeks klorofil lebih tinggi (Suyitno, 2009).

Sementara pada perbandingan tanaman kontrol dan tanaman yang diberikan perlakuan sinar lampu dan lama penyinaran menunjukkan hasil nilai yang berbeda nyata pada nilai klorofil, hal ini berhubungan dengan energi cahaya yang diterima tanaman. Lampu MBM dan BMB memberikan energi sekitar $\pm 50 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, sedangkan perlakuan kontrol hanya mendapatkan energi dari cahaya matahari sekitar $6-49 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (sesuai kondisi terik matahari). Miyashita *et al* (1995)

mengemukakan bahwa total klorofil akan meningkat seiring dengan nilai energi cahaya *photosynthetic photon flux density* (PPFD) yang diberikan lebih tinggi.

Pada parameter panjang akar tidak ada interaksi yang nyata antara warna sinar lampu dan lama penyinaran. Jika dilihat dari masing-masing perlakuan menunjukkan perlakuan warna sinar lampu tidak mempengaruhi pembentukan panjang akar, sedangkan perlakuan lama penyinaran berpengaruh sangat nyata dalam pembentukan panjang akar. Pada umur 35 hst, menunjukkan pemberian sinar yang lebih lama meningkatkan panjang akar. Hal ini ditunjukkan dari perlakuan lama penyinaran 21 jam yang menghasilkan panjang akar yang paling panjang dibandingkan perlakuan lain yakni 2.53 cm. Namun pada pengamatan terakhir yakni umur 45 hst lama penyinaran 21 jam tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan lama penyinaran 15 jam dalam pembentukan panjang akar. Menurut Putri (2009) respon akar dalam menghisap air dan mineral dari dalam tanah berkaitan dengan tercapainya suhu maksimum dalam tanah. Adanya intensitas cahaya yang lebih tinggi akan lebih baik bagi pertumbuhan akar. Dengan demikian maka akar akan lebih mudah mengambil air, sehingga proses fotosintesis dapat berjalan dengan baik.

Pada perbandingan tanaman kontrol dengan tanaman yang diberikan perlakuan sinar lampu dan lama penyinaran menunjukkan tanaman yang diperlakukan sinar lampu dan lama penyinaran menghasilkan panjang akar yang lebih panjang terhadap kontrol. Pada tanaman kontrol intensitas cahaya yang diterima tanaman tidak selalu sama tergantung kondisi terik matahari, berbeda dengan tanaman perlakuan yang menerima intensitas cahaya yang tetap dan lebih tinggi sehingga jumlah energi yang bersumber dari sinar lampu semakin banyak diterima oleh tanaman untuk proses fotosintesis. Menurut Sunu dan Wartoyo (2006) semakin besar jumlah energi yang tersedia maka akan memperbesar jumlah hasil fotosintesis sampai dengan maksimum.

Pada pengukuran bobot segar tanaman yang dilakukan pada pengamatan terakhir 45 hst, menunjukkan adanya interaksi antara warna sinar lampu dan lama penyinaran terhadap nilai bobot segar tanaman. Nilai bobot segar tanaman tertinggi pada perlakuan MBM 21 jam dengan nilai bobot segar 0,43 gram. Sedangkan pada perlakuan MBM 15 jam, BMB 15 jam, dan BMB 21 jam

memiliki nilai bobot segar yang relatif sama yakni berkisar 0,22 – 0,25 gram. Pemberian sinar lampu dengan waktu yang lebih panjang akan meningkatkan bobot segar tanaman. Hal ini berhubungan dengan proses fotosintesis yang semakin tinggi bila sinar cahaya yang diberikan semakin panjang. Laju fotosintesis yang tinggi akan menghasilkan fotosintat yang banyak yang kemudian diakumulasikan keseluruh organ tanaman sehingga bobot segar tanaman akan bertambah.



5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Terdapat interaksi antara perlakuan warna sinar lampu *flourescent* dengan lama penyinaran terhadap parameter lebar daun, jumlah daun, luas daun, dan bobot segar tanaman. Pada sinar lampu MBM dengan pemberian lama penyinaran yang semakin panjang secara nyata meningkatkan pertumbuhan bibit nanas, sedangkan sinar lampu BMB secara nyata meningkatkan pertumbuhan bibit nanas sampai dengan lama penyinaran 15 jam.
2. Perlakuan warna sinar lampu berpengaruh nyata dalam meningkatkan jumlah daun, luas daun dan berat tanaman pada umur 45 hst. Perlakuan terbaik berasal dari sinar lampu MBM karena menghasilkan jumlah daun paling banyak serta menghasilkan luas daun dan berat tanaman paling besar.
3. Perlakuan lama penyinaran berpengaruh nyata dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman hingga akhir pengamatan umur 45 hst. Pemberian lama penyinaran yang semakin panjang akan menghasilkan pertumbuhan bibit yang optimal.
4. Pengaruh perlakuan terhadap kontrol menunjukkan bahwa tanaman yang diperlakukan sinar lampu dan lama penyinaran menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dan berbeda nyata pada semua parameter, kecuali tinggi tanaman menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan pemberian lama penyinaran yang lebih panjang pada perlakuan sinar lampu MBM.

DAFTAR PUSTAKA

- Armynah, B., P.L. Gareso, dan H. Syarifudin. 2013. Pemanfaatan Kamera Digital Untuk Menggambar Panjang Gelombang Spektrum Berbagai Jenis Lampu. Skripsi Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Biswas, M.K., M. Hossain, M.B. Ahmed, U.K. Roy, R. Karim, M.A. Razvy, M. Salahin, and R. Islam. 2007. Multiple shoots regeneration of strawberry under various colour illuminations. *American-Eurasian Journal of Scientific Research*. 2 (2): 133-135 p.
- Chory, J. 1997. Light Modulation of Vegetative Development. *The Plant Cell* 9 (7) : 1225-1234 p.
- Daniel T.W, J.A. Helms, dan F.S. Baker. 1989. Prinsip-prinsip silvikultur. Marsono D, penerjemah; Soesono OH, editor. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Elfiani dan V. Aryati. 2012. Prospek Pengembangan Dan Penyediaan Bibit Tanaman Nenas. Prosiding Seminar dan Kongres Nasional Sumber Daya Genetik.
- Ermawati, D., D. Indradewa, dan S. Trisnowati. 2011. Pengaruh Warna Cahaya Tambahan Terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan Tiga Varietas Tanaman Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) Potong. Fakultas Pertanian Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1991. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 421pp.
- Giancoli, D.C. 2001. Fisika Edisi Kelima Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Hadiati, S. dan N.L.P. Indriyani. 2008. Budidaya Nanas. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika Solok, Sumatera Barat. 24pp
- Handoko, P. 2007. Pengaruh Spektrum Cahaya Tampak Terhadap Laju Fotosintesis Tanaman Air *Hydrilia verticillata*. Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Hoque, A. and S. Arima. 2004. Various color illumination effect on in vitro multiple shoot induction in water chestnut (*Trapa japonica*). *Plant Tissue Culture*. 14 (2): 161-166 p.
- Kevin, M.F. and S.A. Maruhnich. 2007. Green Light: A Signal to Slow Down or Stop. *Journal of Experimental Botany*. 58 (12) : 3099-3111 p.
- Kim, S.J., E.J. Hahn, J.W. Heo, and K.Y. Paek. 2004. Effects of LEDs on net photosynthetic rate, growth and leaf stomata of chrysanthemum plantlets *in vitro*. *Sci. Hortic*. 101: 143–151 p.
- Lakitan, B. 1993. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. P.T. Grafindo Persada. Jakarta. 217 pp.
- Li, H., C. Tang, and Z. Xu. 2012. The effects of different light qualities on rapeseed (*Brassica napus* L.) plantlet growth and morphogenesis *in vitro*. *Sci Horti*. 150: 117–124 p.
- Lindawati, Y., S. Triyono, dan D. Suhandy. 2015. Pengaruh Lama Penyinaran Kombinasi Lampu LED dan Lampu Neon Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan Hidroponik Sistem Sumbu. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 4 (3): 191-200.
- Machackova, I., E. Zazimalova, and E.F. George. 2008. Plant Growth Regulators I: Introduction; Auxins, their Analogues and Inhibitors. In *Plant*

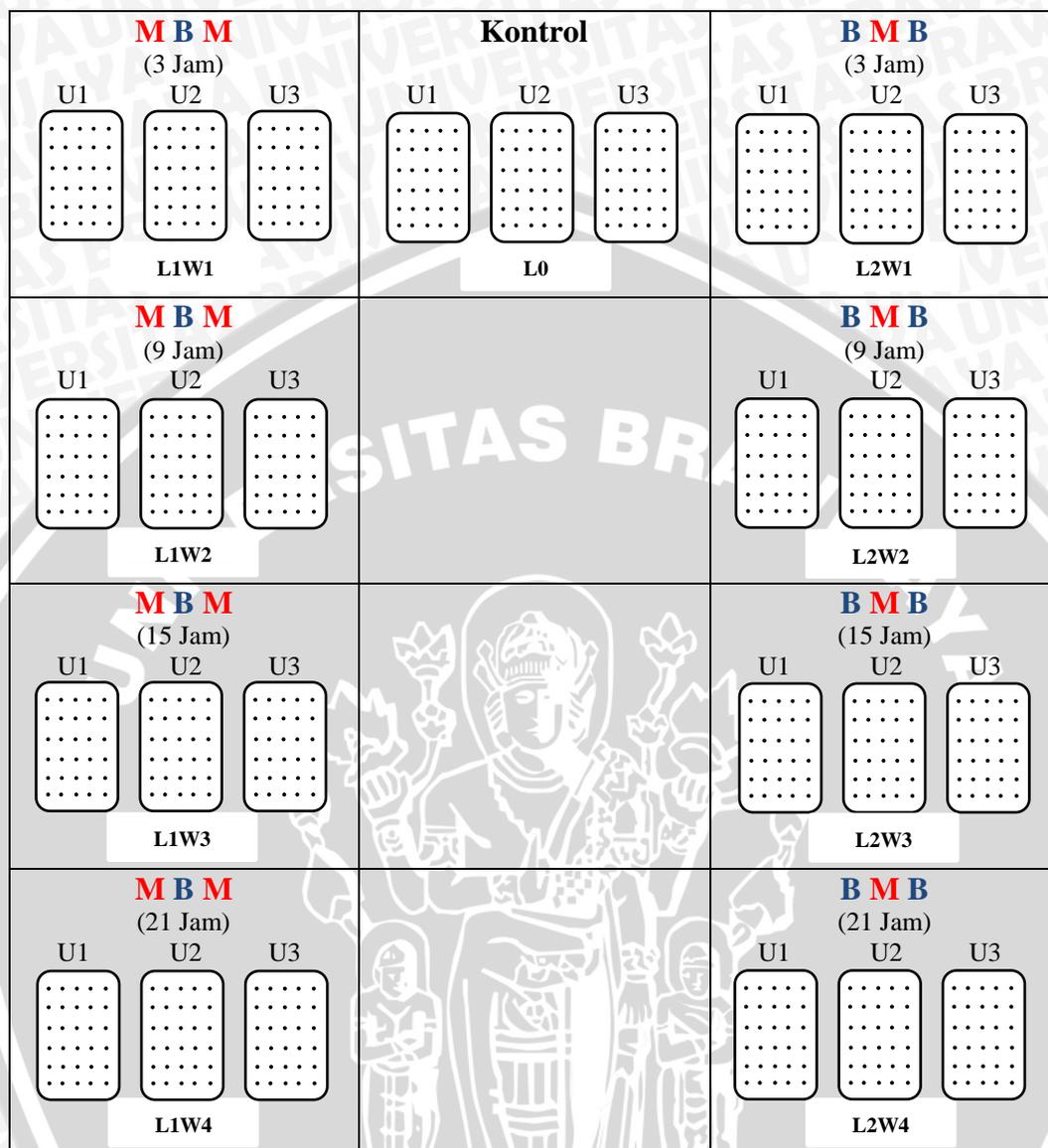
- Propagation by Tissue Culture 3rd Ed. Vol. 1. The Background. Edited by E. F. George, M. A. Hall & Geert-Jan De Klerk. Published by Springer, Dordrecht, The Netherlands. 3 (1): 175-204 p.
- Miyashita, Y., T. Kimura, Y. Kitaya, C. Kubota, and T. Kozai. 1995. Effects of red and far-red light on the growth and morphology of potato plantlets in vitro: using light emitting diode as a light source for micropropagation. *Acta Hort.* 393 (418): 710–715 p.
- Nakasone, H.Y. and R.E. Paul. 1998. *Tropical Fruits*. CAB International. New York.
- Pertamawati. 2010. Pengaruh Fotosintesis Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) dalam Lingkungan Fotoautotrof Secara Invitro. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 12(1): 31-37 p.
- Putri, I.R. 2009. Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Pertumbuhan Jenis *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* dalam Teknik TPTI Intensif (Studi Kasus di Areal IUPHHK-HA PT. SARPATIM, Kalimantan Tengah). Skripsi. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Samson, J.A. 1980. *Tropical Agriculture Series Tropical Fruits*. Published in The United States of America by Longman Inc. New York.
- Simarangkir BDAS. 2000. Analisis riap *Dryobalanops lanceolata* Burck pada lebar jalur yang berbeda di hutan koleksi Universitas Mulawarman Lempake. *Frontir* No. 32. Kalimantan Timur.
- Soekotjo W. 1976. *Silvika*. Proyek Peningkatan/Pengembangan Perguruan Tinggi. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Stirling, K.J., R.J. Clark, P.H. Brown, and S.J. Wilson. 2002. Effect of Photoperiod on Flower Bud Initiation and Development in *Myoga* (*Zingiber Myoga* Roscoe). *Scientia Horticulture* 95 (3) : 261-268 p.
- Sugito, H., S.B. Wahyu, K.F. Sofjan, dan S. Mahmudah. 2005. Pengukuran panjang gelombang sumber cahaya berdasarkan pola interferensi celah banyak. *Berkala Fisika*. 8: 37-44 p.
- Sulistyaningsih, E., B. Kurniasih, dan E. Kurniasih. 2005. Pertumbuhan dan hasil Caisin pada berbagai warna sungkup plastik. *Ilmu Pertanian*. 12 (1) : 65-76 p.
- Sunu, P. dan Wartoyo. 2006. *Buku Ajar Dasar Hortikultura*. Jurusan/Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Suseno, H. 1974. *Fisiologi Tumbuhan: Metabolisme Dasar*. IPB. 276pp.
- Sutoyo. 2011. *Fotoperiode dan Pembungaan Tanaman*. *Buana Sains* 11 (2) : 137-144 p.
- Suyitno. 2009. *Fotosintesis*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta Press.
- Tourney J.W., and C.V. Koerstian. 1958. *Foundations of Silviculture*. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Wee, Y.C. and M.L.C. Thongtham. 1997. *Ananas comosus* (L.) Merr, 68-76 p. Dalam Corolel, R.E dan E.W.M Verheji (eds.) *PROSEA2*, Buah-buahan yang dapat dimakan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Denah Percobaan



Gambar 5. Denah Percobaan

Keterangan:

- **M B M** = Lampu Merah-Biru-Merah
- **B M B** = Lampu Biru-Merah-Biru

Lampiran 2. Hasil Analisis Data

Tabel 13. Analisis Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman Umur 5 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	0.547376	0.068422	2.492928	tn	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	0.040098	0.040098	1.460968	tn	4.41	8.28
Lampu	1	0.012927	0.012927	0.470991	tn	4.41	8.28
Jam	3	0.344599	0.114866	4.185114	*	3.16	5.09
LJ	3	0.149751	0.049917	1.818707	tn	3.16	5.09
Galat	18	0.494036	0.027446				
Total	26	1.041412					

Tabel 14. Analisis Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman Umur 15 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	0.333917	0.04174	1.127533	tn	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	0.130537	0.130537	3.526276	tn	4.41	8.28
Lampu	1	0.000504	0.000504	0.013619	tn	4.41	8.28
Jam	3	0.143471	0.047824	1.291883	tn	3.16	5.09
LJ	3	0.059404	0.019801	0.534905	tn	3.16	5.09
Galat	18	0.666333	0.037019				
Total	26	1.00025					

Tabel 15. Analisis Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman Umur 25 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	1.2125	0.151562	3.186255	*	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	0.167501	0.167501	3.521327	tn	4.41	8.28
Lampu	1	0.028359	0.028359	0.596191	tn	4.41	8.28
Jam	3	0.902561	0.300854	6.324764	**	3.16	5.09
LJ	3	0.114078	0.038026	0.799411	tn	3.16	5.09
Galat	18	0.856217	0.047568				
Total	26	2.068717					

Tabel 16. Analisis Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman Umur 25 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	3.506302	0.438288	6.46292	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	0.060669	0.060669	0.894608	tn	4.41	8.28
Lampu	1	0.203504	0.203504	3.00084	tn	4.41	8.28
Jam	3	3.179992	1.059997	15.63055	**	3.16	5.09
LJ	3	0.062137	0.020712	0.305423	tn	3.16	5.09
Galat	18	1.220683	0.067816				
Total	26	4.726985					

Tabel 17. Analisis Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman Umur 45 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	8.272213	1.034027	12.08001	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	0.009467	0.009467	0.1106	tn	4.41	8.28
Lampu	1	0.30375	0.30375	3.548558	tn	4.41	8.28
Jam	3	7.905987	2.635329	30.78722	**	3.16	5.09
LJ	3	0.053008	0.017669	0.206423	tn	3.16	5.09
Galat	18	1.540767	0.085598				
Total	26	9.81298					

Tabel 18. Analisis Ragam Pengamatan Lebar Daun Umur 5 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	0.001596	0.000199	1.780475	tn	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	3.75E-05	3.75E-05	0.334711	tn	4.41	8.28
Lampu	1	0.000704	0.000704	6.285124	*	4.41	8.28
Jam	3	0.000652	0.000217	1.940083	tn	3.16	5.09
LJ	3	0.000202	6.74E-05	0.60124	tn	3.16	5.09
Galat	18	0.002017	0.000112				
Total	26	0.003612					

Tabel 19. Analisis Ragam Pengamatan Lebar Daun Umur 15 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	0.034525	0.004316	18.10049	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	0.003876	0.003876	16.2568	**	4.41	8.28
Lampu	1	0.000459	0.000459	1.926699	tn	4.41	8.28
Jam	3	0.02798	0.009327	39.11796	**	3.16	5.09
LJ	3	0.002209	0.000736	3.088835	tn	3.16	5.09
Galat	18	0.004292	0.000238				
Total	26	0.038817					

Tabel 20. Analisis Ragam Pengamatan Lebar Daun Umur 25 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	0.126021	0.015753	21.98756	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	0.012642	0.012642	17.64624	**	4.41	8.28
Lampu	1	0.001313	0.001313	1.832351	tn	4.41	8.28
Jam	3	0.105888	0.035296	49.26628	**	3.16	5.09
LJ	3	0.006178	0.002059	2.874354	tn	3.16	5.09
Galat	18	0.012896	0.000716				
Total	26	0.138917					

Tabel 21. Analisis Ragam Pengamatan Lebar Daun Umur 35 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	0.17735	0.022169	41.56641	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	0.015759	0.015759	29.54883	**	4.41	8.28
Lampu	1	0.003876	0.003876	7.267578	*	4.41	8.28
Jam	3	0.147355	0.049118	92.09701	**	3.16	5.09
LJ	3	0.010359	0.003453	6.474609	**	3.16	5.09
Galat	18	0.0096	0.000533				
Total	26	0.18695					

Tabel 22. Analisis Ragam Pengamatan Lebar Daun Umur 45 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	0.260159	0.03252	23.34814	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	0.020955	0.020955	15.04489	**	4.41	8.28
Lampu	1	0.006096	0.006096	4.376787	tn	4.41	8.28
Jam	3	0.208872	0.069624	49.98756	**	3.16	5.09
LJ	3	0.024236	0.008079	5.800253	**	3.16	5.09
Galat	18	0.025071	0.001393				
Total	26	0.28523					

Tabel 23. Analisis Ragam Pengamatan Jumlah Daun Umur 5 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	0.176296	0.022037	0.661111	tn	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	0.00463	0.00463	0.138889	tn	4.41	8.28
Lampu	1	0.041667	0.041667	1.25	tn	4.41	8.28
Jam	3	0.085	0.028333	0.85	tn	3.16	5.09
LJ	3	0.045	0.015	0.45	tn	3.16	5.09
Galat	18	0.6	0.033333				
Total	26	0.776296					

Tabel 24. Analisis Ragam Pengamatan Jumlah Daun Umur 15 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	4.527407	0.565926	9.670886	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	1.417824	1.417824	24.22864	**	4.41	8.28
Lampu	1	0.03375	0.03375	0.576741	tn	4.41	8.28
Jam	3	2.86125	0.95375	16.29826	**	3.16	5.09
LJ	3	0.214583	0.071528	1.22231	tn	3.16	5.09
Galat	18	1.053333	0.058519				
Total	26	5.580741					

Tabel 25. Analisis Ragam Pengamatan Jumlah Daun Umur 25 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	9.422963	1.17787	13.70797	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	1.671296	1.671296	19.45043	**	4.41	8.28
Lampu	1	0.166667	0.166667	1.939655	tn	4.41	8.28
Jam	3	7.418333	2.472778	28.77802	**	3.16	5.09
LJ	3	0.166667	0.055556	0.646552	tn	3.16	5.09
Galat	18	1.546667	0.085926				
Total	26	10.96963					

Tabel 26. Analisis Ragam Pengamatan Jumlah Daun Umur 35 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	13.82074	1.727593	14.76108	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	2.427824	2.427824	20.74407	**	4.41	8.28
Lampu	1	0.350417	0.350417	2.994066	tn	4.41	8.28
Jam	3	10.02792	3.342639	28.56052	**	3.16	5.09
LJ	3	1.014583	0.338194	2.889636	tn	3.16	5.09
Galat	18	2.106667	0.117037				
Total	26	15.92741					

Tabel 27. Analisis Ragam Pengamatan Jumlah Daun Umur 45 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	26.7563	3.344537	26.55956	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	3.81338	3.81338	30.28272	**	4.41	8.28
Lampu	1	0.770417	0.770417	6.118015	*	4.41	8.28
Jam	3	19.84125	6.61375	52.52096	**	3.16	5.09
LJ	3	2.33125	0.777083	6.170956	**	3.16	5.09
Galat	18	2.266667	0.125926				
Total	26	29.02296					

Tabel 28. Analisis Ragam Pengamatan Luas Daun Umur 25 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	6.14321	0.767901	5.877924	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	0.278237	0.278237	2.129776	tn	4.41	8.28
Lampu	1	0.02652	0.02652	0.203001	tn	4.41	8.28
Jam	3	5.726531	1.908844	14.6113	**	3.16	5.09
LJ	3	0.111922	0.037307	0.28557	tn	3.16	5.09
Galat	18	2.351548	0.130642				
Total	26	8.494759					

Tabel 29. Analisis Ragam Pengamatan Luas Daun Umur 35 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	73.27445	9.159306	64.93854	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	4.144636	4.144636	29.38504	**	4.41	8.28
Lampu	1	1.71428	1.71428	12.15407	**	4.41	8.28
Jam	3	61.10255	20.36752	144.4036	**	3.16	5.09
LJ	3	6.312986	2.104329	14.91947	**	3.16	5.09
Galat	18	2.538824	0.141046				
Total	26	75.81328					

Tabel 30. Analisis Ragam Pengamatan Luas Daun Umur 45 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	187.0177	23.37722	54.64772	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	15.88107	15.88107	37.12436	**	4.41	8.28
Lampu	1	6.203003	6.203003	14.50044	**	4.41	8.28
Jam	3	147.1869	49.06229	114.6904	**	3.16	5.09
LJ	3	17.74679	5.915596	13.82858	**	3.16	5.09
Galat	18	7.700045	0.42778				
Total	26	194.7178					

Tabel 31. Analisis Ragam Pengamatan Indeks Klorofil Umur 25 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	225.6607	28.20759	2.512912	*	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	24.6713	24.6713	2.197876	tn	4.41	8.28
Lampu	1	4.222407	4.222407	0.376159	tn	4.41	8.28
Jam	3	182.0717	60.69056	5.406701	**	3.16	5.09
LJ	3	14.69537	4.898457	0.436386	tn	3.16	5.09
Galat	18	202.0511	11.22506				
Total	26	427.7119					

Tabel 32. Analisis Ragam Pengamatan Indeks Klorofil Umur 35 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	303.77	37.97124	8.473701	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	81.36075	81.36075	18.15654	**	4.41	8.28
Lampu	1	4.477824	4.477824	0.999276	tn	4.41	8.28
Jam	3	197.1568	65.71894	14.6659	**	3.16	5.09
LJ	3	20.77458	6.924861	1.545359	tn	3.16	5.09
Galat	18	80.65926	4.48107				
Total	26	384.4292					

Tabel 33. Analisis Ragam Pengamatan Indeks Klorofil Umur 45 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	405.6682	50.70853	12.79169	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	107.9221	107.9221	27.22434	**	4.41	8.28
Lampu	1	9.881667	9.881667	2.492741	tn	4.41	8.28
Jam	3	264.5654	88.18847	22.24635	**	3.16	5.09
LJ	3	23.299	7.766333	1.959128	tn	3.16	5.09
Galat	18	71.3552	3.964178				
Total	26	477.0234					

Tabel 34. Analisis Ragam Pengamatan Panjang Akar Umur 25 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	1.695329	0.211916	5.498732	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	0.222551	0.222551	5.774693	*	4.41	8.28
Lampu	1	0.085602	0.085602	2.221169	tn	4.41	8.28
Jam	3	1.350278	0.450093	11.67886	**	3.16	5.09
LJ	3	0.036898	0.012299	0.31914	tn	3.16	5.09
Galat	18	0.693704	0.038539				
Total	26	2.389033					

Tabel 35. Analisis Ragam Pengamatan Panjang Akar Umur 35 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	8.891564	1.111445	12.13576	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	1.895314	1.895314	20.69473	**	4.41	8.28
Lampu	1	0.009074	0.009074	0.099079	tn	4.41	8.28
Jam	3	6.388009	2.129336	23.25	**	3.16	5.09
LJ	3	0.599167	0.199722	2.180746	tn	3.16	5.09
Galat	18	1.648519	0.091584				
Total	26	10.54008					

Tabel 36. Analisis Ragam Pengamatan Panjang Akar Umur 45 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	7.401407	0.925176	10.73198	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	2.624612	2.624612	30.44531	**	4.41	8.28
Lampu	1	0.040837	0.040837	0.473712	tn	4.41	8.28
Jam	3	4.584646	1.528215	17.72719	**	3.16	5.09
LJ	3	0.151312	0.050437	0.585072	tn	3.16	5.09
Galat	18	1.551733	0.086207				
Total	26	8.953141					

Tabel 37. Analisis Ragam Pengamatan Bobot Segar Tanaman 25 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	0.02069	0.002586	6.406218	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	0.001268	0.001268	3.1408	tn	4.41	8.28
Lampu	1	0.000704	0.000704	1.744266	tn	4.41	8.28
Jam	3	0.017746	0.005915	14.65252	**	3.16	5.09
LJ	3	0.000972	0.000324	0.80237	tn	3.16	5.09
Galat	18	0.007267	0.000404				
Total	26	0.027956					

Tabel 38. Analisis Ragam Pengamatan Bobot Segar Tanaman 35 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	0.089544	0.011193	26.95639	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	0.005738	0.005738	13.82012	**	4.41	8.28
Lampu	1	0.002817	0.002817	6.783449	*	4.41	8.28
Jam	3	0.067691	0.022564	54.34044	**	3.16	5.09
LJ	3	0.013298	0.004433	10.67542	**	3.16	5.09
Galat	18	0.007474	0.000415				
Total	26	0.097018					

Tabel 39. Analisis Ragam Pengamatan Bobot Segar Tanaman 45 HST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	Notasi	F tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	0.285397	0.035675	28.00047	**	2.51	3.71
Kontrol vs Perlakuan	1	0.023563	0.023563	18.49395	**	4.41	8.28
Lampu	1	0.011793	0.011793	9.255872	**	4.41	8.28
Jam	3	0.213929	0.07131	55.96988	**	3.16	5.09
LJ	3	0.036113	0.012038	9.448081	**	3.16	5.09
Galat	18	0.022933	0.001274				
Total	26	0.308331					

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian

1. Persiapan Benih



Gambar 6. Perendaman Biji Nanas



Gambar 7. Persemaian Biji Nanas di Media Kapas



Gambar 8. Persemaian Bibit Nanas Umur 30 HSS

2. Persiapan Media Tanam



Gambar 9. Campuran Sekam dan Pasir



Gambar 10. Media Tanam dalam Nampan

3. Persemaian Bibit



Gambar 11. Persemaian Bibit di media Aram Sekam+Pasir



Gambar 12. Bibit yang Telah Disemai

4. Cabinet Pencahayaan



Gambar 13. Cabinet Pencahayaan Sinar Lampu MBM



Gambar 14. Cabinet Pencahayaan Sinar Lampu BMB



Gambar 15. Cabinet Pencahayaan Kontrol



Gambar 16. Cabinet Pencahayaan Seluruh Perlakuan

5. Aplikasi Lampu *Flourescent*



Gambar 17. Aplikasi Lampu *Flourescent* MBM Pada Bibit



Gambar 18. Aplikasi Lampu *Flourescent* BMB Pada Bibit



Gambar 19. Lampu *Flourescent*

6. Pengukuran Intensitas Cahaya



Gambar 20. PAR-meter



Gambar 21. Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari dengan PAR-meter



Gambar 22. Pengukuran Intensitas Cahaya MBM dengan PAR-meter



Gambar 23. Pengukuran Intensitas Cahaya BMB dengan PAR-meter

7. Penyiraman



Gambar 24. Penyiraman Bibit Aplikasi Sinar Lampu BMB



Gambar 25. Penyiraman Bibit Aplikasi Sinar Lampu MBM

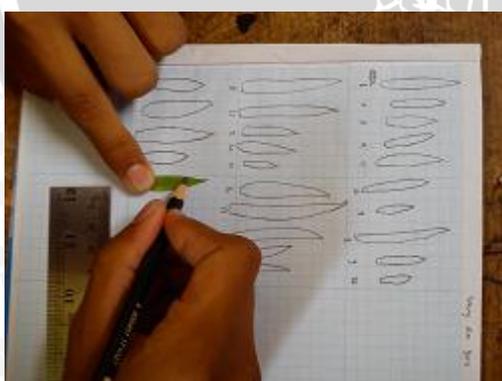
8. Pengamatan



Gambar 26. Pengukuran Tinggi Tanaman



Gambar 27. Pengukuran Lebar Daun



Gambar 28. Menghitung Luas Daun dengan Metode Milimeter Block



Gambar 29. Pengukuran Bobot Segar Segar Tanaman



Gambar 30. Pengukuran Indeks Klorofil dengan Klorofil-meter

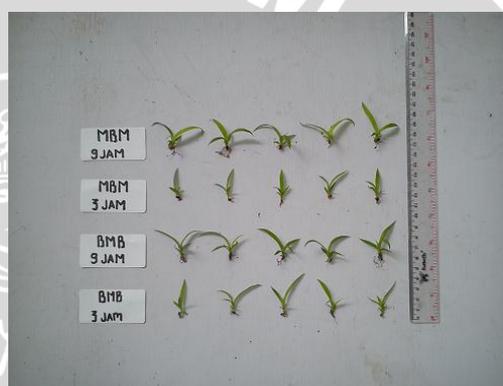


Gambar 31. Pengukuran Panjang Akar

9. Hasil Perbandingan Perlakuan



Gambar 32. Perbandingan Tanaman



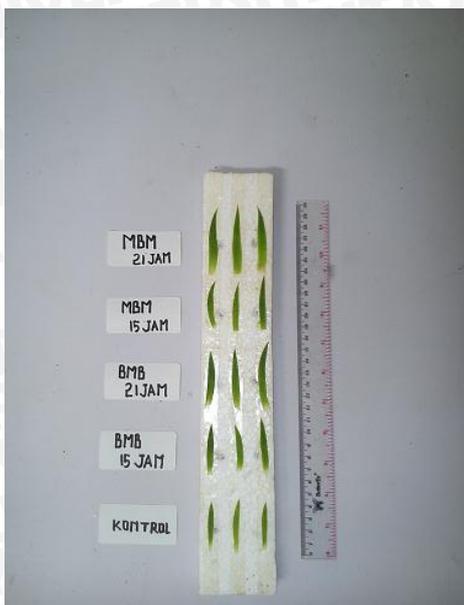
Gambar 33. Perbandingan Tanaman



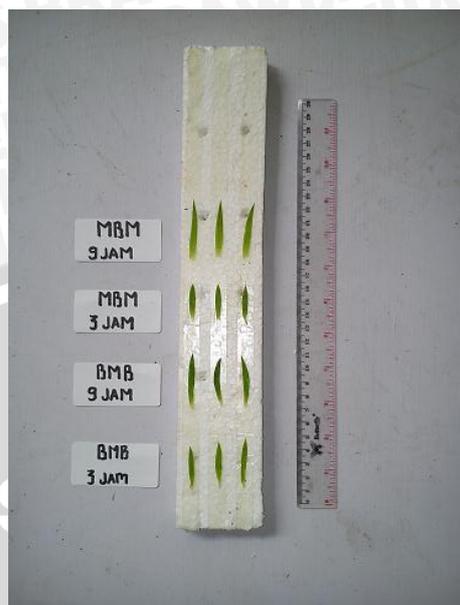
Gambar 34. Perbandingan Tajuks Tanaman



Gambar 35. Perbandingan Tajuks Tanaman



Gambar 36. Perbandingan Daun Tanaman



Gambar 37. Perbandingan Daun Tanaman

