Jurnal Biologi Tropis

Original Research Paper

Response of Eight O'clock Flowers (*Turnera subulata)* to the Short Length of Illumination (Photoperiodism)

Mutia Zakiyyatus Sabrina[1*], Alya Febrina Azzahra[1], Hanafi Reviana[1], Tyas Indriasari[1], Pramesti Ayu Lestari [1], Yastin Indriawati[1]

[1]Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo, Indonesia;

Article History
Received : February 01th, 2025
Revised : February 13th, 2025
Accepted : March 16th, 2025

*Corresponding Author: **Mutia Zakiyyatus Sabrina**, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo, Indonesia;
Email: mutiazakiyyatus@gmail.com

Abstract: Eight o'clock flower *(Turnera subulata)* is a tropical plant that exhibits a unique response to the length of short exposure (photoperiodism). Photoperiodism is the physiological response of plants to changes in the length of day and night, which plays a role in regulating various growth processes, especially in reproductive stages such as flower formation. This study aims to determine the effect of variations in irradiation duration on flower opening patterns and bloom duration. The research was conducted for one month (November-December 2024), with the main data collection on December 7, 2024 in Karangtalun Village, RT 01/RW 07, Karangdowo District, Klaten Regency, Central Java. A total of 15 plants growing in the village were observed during flower blooming. Data were collected descriptively qualitatively and supported by the study of related literature. The observation results showed that although there were slight differences between individuals, eight o'clock flowers did not bloom at the same time. The average blooming time of the flowers was 2 hours and 15 minutes. This study states that *Turnera subulata* shows a photoperiodism response with a specific pattern to variations in irradiation duration. This research plays an important role in deepening the understanding of the physiological mechanisms of tropical flowers and has the potential to support the development of ornamental plant cultivation strategies that are adapted to photoperiodism.

Keywords: Irradiation duration, photoperiodism, physiological response, *Turnera subulate*.

Pendahuluan

Fotoperodisme merupakan suatu respon pada tumbuhan terhadap panjang relatif dari periode gelap dan terang menggunakan fotoreseptor seperti fitokrom dan kriptokrom yang disebabkan oleh perubahan musim atau fotoperiode (Borthwick & Hendrick, 1960). Mekanisme ini menggunakan tumbuhan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitar dan mengatur proses fisiologisnya, seperti pertumbuhan dan reproduksi. Dengan demikian, fotoperiodisme berperan penting dalam mengatur siklus hidup tumbuhan dan mempengaruhi produktivitasnya. Fotoperiodisme adalah tanggapan perkembangan tumbuhan terhadap fotoperiode. Ini adalah rasio relatif antara panjang waktu penyinaran matahari di siang hari dan malam hari (Sutoyo, 2011). Selain itu, posisi tanaman terhadap cahaya matahari sering memengaruhi kualitas dan waktu penyinaran (Farid et al., 2024).

Pertumbuhan vegetatif dan reproduktif dapat mempengaruhi oleh respons ini. Pertumbuhan vegetatif yang dipengaruhi meliputi proses-proses seperti pembentukan bulb dan umbi, cabang, daun, pigmen, rambut, perkembangan akar, dormansi biji, serta kematian adalah beberapa contoh fotoperiode yang dipengaruhi pertumbuhan vegetatif. Fotoperiode mempengaruhi pertumbuhan reproduktif tanaman, yang mencakup pembentukan bunga, buah, dan biji (Stirling, et al., 2002). Salah satu faktor lingkungan utama

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

© 2025 The Author(s). This article is open access

yang mengatur ekspresi gen yang terkait dengan perkembangan reproduktif adalah fotoperiode, yaitu jumlah cahaya yang diterima tanaman dalam satu siklus harian. Respon tanaman terhadap fotoperiode bervariasi, di mana beberapa spesies membutuhkan jumlah cahaya tertentu untuk memulai fase berbunga, sedangkan spesies lain dapat berbunga tanpa terpengaruh oleh variasi durasi penyinaran.

Pembungaan tanaman dapat dipengaruhi oleh intensitas penyinaran dan durasi penyinaran, atau fotoperiodisme (Nainggolan et al., 2019). Namun, pengaruh intensitas penyinaran lebih kuat dan konsisten daripada fotoperiodisme. Menurunkan intensitas cahaya akan memperlambat pembungaan (Rusmarini et al., 2021; Fajriani et al., 2020). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Guo et al. (2012) bahwa peran cahaya matahari pada tanaman dengan meregulasi fotosintesis, sehingga berpengaruh terhadap fotosintat yang ditranslokasikan untuk pertumbuhan tanaman.

Pengaruh sinar matahari terhadap tumbuhan dapat dibagi menjadi tiga aspek utama diantaranya intensitas cahaya, kualitas cahaya serta durasi paparan cahaya atau fotoperiodisitas. (Lukitasari, 2018). Intensitas cahaya dan fotoperiode mempengaruhi perkembangan bunga lebih lanjut. Tanaman yang tidak menerima paparan cahaya secara optimal dapat mengakibatkan kegagalan perkembangan kuncup bunga. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Reazadeh et al. (2018), cahaya memainkan peran penting dalam partisi asimilat bunga. Tanaman yang banyak menerima cahaya matahari akan mempunyai daun kecil, tebal, kuat, serta merangsang pembungaannya (Karyati, 2019).

Panjang hari, yang juga disebut sebagai durasi siang, merujuk pada rentang waktu antara terbit hingga terbenamnya matahari. Faktor ini tidak dipengaruhi oleh kondisi awan, meskipun intensitas penyinaran matahari dapat berkurang ketika tertutup awan, panjang hari tetap sama (Sugito, 1994). Bunga pukul delapan *(Turnera subulata)* adalah tanaman hias yang juga berfungsi sebagai regufia (F.N. Komala and B. Pudjiasmanto, 2022). Perbanyakan tanaman bunga pukul delapan dapat dilakukan dengan lebih mudah melalui stek batang. Faktor dalam dan luar dapat memengaruhi keberhasilan stek. Keberhasilan stek dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup keberadaan zat pengatur tumbuh serta senyawa fotosintat dalam bahan stek. Selain itu, ketersediaan cadangan makanan berupa karbohidrat dalam bahan stek juga berperan dalam menentukan tingkat keberhasilan stek, sebagaimana dikemukakan dalam penelitian Ratnasari *et al*., (2014).

Tanaman ini memerlukan intensitas cahaya matahari yang tinggi, jadi lebih baik ditanam di tempat terbuka. Tempatkan *Turnera subulata* di tempat terbuka, seperti di tepi jalan, dimaksudkan untuk memastikan bahwa tanaman mendapatkan pencahayaan yang memadai, yang juga penting bagi pertumbuhan tanaman inang untuk mendukung keberadaan musuh alami (Prabowo, 2009). Pencahayaan yang cukup memungkinkan proses fotosintesis berjalan secara maksimal, dimana memungkinkan tanaman menghasilkan energi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan reproduksi. Selain itu, lokasi penanaman yang terbuka memberikan sumber daya kepada ekosistem di sekitarnya, termasuk serangga yang berfungsi sebagai pengontrol hama alami.

Perkembangan tanaman bunga pukul delapan dan juga proses mekar dan kuncup bunga pukul delapan berkaitan erat dengan pengaruh terhadap suhu. Bunga pukul delapan akan mekar dan kuncup saat suhu udara rendah, kemudian kembali menguncup ketika suhu udara mencapai titik tertinggi. Dari fenomena ini, dapat disimpulkan bahwa suhu udara di sekitar tanaman berperan besar dalam pertumbuhan dan perkembangannya, khususnya dalam proses asimilasi dan respirasi. Ketika suhu meningkat, laju fotosintesis akan meningkat hingga mencapai tingkat optimal, kemudian menurun setelah melewati batas maksimum (Sudaryono, 2004).

Stomata adalah bagian tanaman yang berhubungan dengan tingkat kelembapan udara, yang mempengaruhi proses fotosintesis dan transpirasi. Stomata berperan dalam pertukaran gas dan uap air antara tanaman dan udara melalui proses difusi. Hal ini juga berlaku pada bunga pukul delapan, di mana mekarnya bunga terjadi saat transpirasi berlangsung aktif, sedangkan ketika laju transpirasi menurun, bunga mulai menguncup kembali (Susanto et al., 2019).

Mekarnya bunga pukul delapan dipengaruhi oleh faktor lingkungan serta usia

bunga. Hal ini sejalan dengan pernyataan Kamarudin et al. (2019), yang mengungkapkan bahwa terdapat empat faktor utama yang mempengaruhi pembungaan, dua di antaranya bersifat endogen, yaitu giberelin dan autonomous, sementara dua faktor lainnya bersifat eksogen, yaitu fotoperiode (panjang hari) dan vernalisasi. Selain itu, menurut Suyoto (2011), kecepatan pembungaan suatu tanaman lebih dipengaruhi oleh tiga faktor utama, yaitu fotoperiodisme, fitokrom, dan ritme biologis tanaman itu sendiri.

Faktor cuaca seperti suhu udara sangat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Handoko, faktor utama yang mempengaruhi perkembangan tanaman adalah suhu dan panjang hari. Sementara itu, dalam proses pertumbuhan, hampir semua elemen cuaca memiliki peran yang signifikan (Syakur, 2012). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bunga pukul delapan mekar hanya selama beberapa jam sebelum kembali menguncup. Temuan ini sejalan dengan pernyataan Mardiatmoko (2018), yang menyebutkan bahwa keunikan bunga ini terletak pada durasi mekarnya yang singkat, yaitu sekitar pukul 8 pagi hingga 12 siang. Karena karakteristik tersebut, tanaman ini dikenal sebagai bunga pukul delapan. Selain varietas berwarna putih, bunga pukul delapan juga memiliki varietas berwarna kuning. Proses mekarnya dimulai dari pergerakan kuncup hingga akhirnya mekar sempurna.

Perilaku mekar dan kuncup bunga pukul delapan sangat berpengaruh pada perubahan suhu sehingga menyebabkan panjang durasi mekar bunga dan panjang hari (Graciosa, 2009) bahwa melalui mekanisme fotoperiodisme, tanaman dapat merespon panjang hari dan berbunga pada waktu tertentu. Namun, akibat pengaruh suhu, tahap perkembangan tanaman tidak selalu berlangsung pada waktu yang sama. Sementara itu, tanaman yang tidak diberi naungan mengalami proses penguncupan secara lebih cepat dibandingkan dengan yang diberi naungan.

Tumbuhan bunga pukul delapan (*Turnera subulata*) diamati fotoperiodismenya dari pertama kuncup muncul sampai tahap berbunga selama 12 Jam 33 Menit, karena waktu terbit Pukul 05.12 dan waktu tenggelam pada Pukul 17.45. Menurut Sudarto (2021) lama siang dan malam pada wilayah tropis relative lebih lama yakni berkisar 12 Jam. Mempelajari bagaimana fotoperiode memengaruhi mekarnya bunga pukul delapan (*Turnera subulata*). Manfaat dari penelitian ini adalah untuk sumber belajar tentang bagaimana gerak dan fotoperiodisme (penyinaran tanaman) memengaruhi proses pembungaan tanaman.

Bahan dan Metode

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini tergolong dalam kategori penelitian eksplorasi/observasional. Proses penelitian dan observasi tumbuhan pukul delapan di laksanakan selama 3 bulan (Oktober-Desember 2024) dan khusus pengumpulan data dilaksanakan pada tanggal 07 Desember 2024 di desa Karangtalun, RT.01 RW. 07, Kecamatan Karangdowo, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Dari jam 05.12 WIB-17.45 WIB.

Jenis penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasional dan eksploratif untuk mendeskripsikan fenomena mekar bunga pukul delapan secara mendalam berdasarkan waktu pengamatan. Jenis penelitian ini didasarkan pada metode observasi langsung dilapangan, sesuai dengan pendekatan deskriptif-kualitatif (Sugiono, 2018).

Populasi dan sampel penelitian

Populasi penelitian ini meliputi tanaman bunga pukul delapan *(Turnera subulata)* yang tumbuh di Desa Karangtalun. Sampel penelitian diambil berdasarkan kriteria tertentu sebanyak 15 tanaman yang tersebar di area rumah penduduk.

Variabel penelitian

Variable yang digunakan untuk penelitian ini berupa waktu terbit matahari, waktu mekarnya bunga, waktu terbenamnya matahari.

Alat dan bahan yang digunakan

Peralatan yang digunakan berupa hp dan kamera untuk mendokumentasikan serta alat tulis bolpoin dan buku, sampel tanaman bunga pukul empat sebanyak 15 tanaman bunga pukul delapan *(Turnera subulata)* yang tumbuh didesa Karangtalun.

Tahapan penelitian

Penelitian ini dilakukan beberapa tahap, yaitu: a. menyiapkan peralatan penelitian dan melakukan survei awal lokasi, b. pengamatan langsung dilakukan dengan mencatat waktu terbit matahari, waktu mekarnya bunga, dan waktu terbenam matahari, c. setiap aktivitas bunga didokumentasikan menggunakan kamera atau ponsel, d. data yang dikumpulkan dimasukkan kedalam tabel observasi untuk dianalisis.

Analisis

Data yang diperoleh dari pengamatan lapangan dianalisis dengan mendeskripsikan data secara kualitatif dan dipadu dengan teori (pustaka). Hasil pengamatan dipadukan dengan referensi teori yang relevan untuk memperkuat interpretasi data (Miles, 1994).

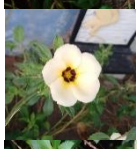
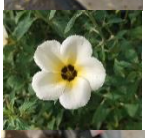
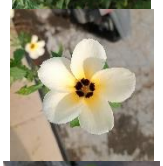
Hasil dan Pembahasan

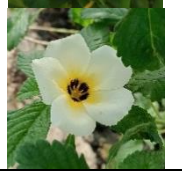
Buatkan topic atau sub topik

Memudahkan pemahaman dan pembacaan, hasil penelitian dideskripsikan terlebih dahulu, dilanjutkan bagian pembahasan. Subjudul hasil dan subjudul pembahasan disajikan terpisah. Bagian ini harus menjadi bagian yang paling banyak, minimum 60% dari keseluruhan badan artikel.

Fotoperiodisme adalah kejadian biologis yang berkaitan dengan respons tanaman terhadap panjang pendeknya durasi cahaya matahari. Fotoperiodisme penting dalam menentukan waktu pembungaan tanaman. Pembahasan ini akan menjelaskan dasar- dasar fotoperiodisme serta mengetahui bagaimana faktor cahaya memengaruhi tahapan kehidupan tanaman. Saat pengamatan lama penyinaran matahari adalah 12 Jam lebih 33 Menit, karena waktu terbit pukul 05.12 dan waktu matahari tenggelam pukul 17.45. Pernyataan tersebut sejalan dengan yang disampaikan oleh Sudarto (2021) yang menyatakan bahwa durasi siang dan malam di daerah tropis cenderung lebih lama yakni 12 jam. Sementara di wilayah equator siang hari berlangsung selama 4.422 jam setiap tahunnya, yang berarti rata-rata penyinaran berkisar sekitar 12,28 per hari. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap 15 tanaman bunga pukul delapan yang tumbuh di lingkungan Desa Karangtalun, Karangdowo, Klaten hasil analisis data menunjukkan bahwa:

Tabel 1. Hasil pengamatan di lapangan

No	Lama Tanggapan Fotoperiodisme	Waktu Bunga Mekar	Gambar saat Bunga Mekar Sempurna
1.	2 Jam lebih 2 Menit	07.14	
2.	2 Jam lebih 3 Menit	07.15	
3.	2 Jam lebih 4 Menit	07.16	
4.	2 Jam lebih 6 Menit	07.18	
5.	2 Jam lebih 8 Menit	07.20	
6.	2 Jam lebih 14 Menit	07.26	
7.	2 Jam lebih 16 Menit	07.28	
8.	2 Jam lebih 16 Menit	07.28	
9.	2 Jam lebih 18 Menit	07.30	
10.	2 Jam lebih 20 Menit	07.32	
11.	2 Jam lebih 21 Menit	07.33	

12.	2 Jam lebih 24 Menit	07.36	
13.	2 Jam lebih 25 Menit	07.37	
14.	2 Jam lebih 26 Menit	07.38	
15.	2 Jam lebih 28 Menit	07.40	

Pembahasan

Bunga pukul delapan *(Turnera subulata)* dikenal karena waktu mekarnya yang tepat yaitu pada pukul delapan, sehingga disebut dengan bunga pukul delapan. Mahkota pada bunga pukul delapan dipengaruhi sinar matahari hanya sampai pada pukul delapan pagi, seperti namanya. Bunga pukul delapan hanya mekar pada saat-saat tertentu, tidak seperti pada bunga umumnya yang selalu mekar. Beberapa studi menunjukkan bahwa mekarnya bunga ini terdapat beberapa faktor yang mempengaruh, antara lain cahaya, suhu, dan kelembapam air disekitar bunga tersebut. Dari faktor-faktor tersebut berkontribusi pada proses mekarnya bunga. Lama penyinaran yang diterima akan berpengaruh pada lamanya tanaman melakukan fotosintesis. Hasil dari proses fotosintesis ini menentukan ketersediaan energi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Wahyu et al., 2022).

Perubahan intensitas cahaya secara langsung memengaruhi waktu mekar bunga pukul delapan (*Turnera subulata*). Bunga pukul delapan memiliki kemampuan untuk bertahan terhadap sinar matahari yang intens dan dapat tumbuh dengan baik dibawah paparan sinar matahari penuh. Proses pembungaan tanaman dipengaruhi oleh intensitas dan durasi penyinaran, atau dikenal dengan fotoperiodisme. Fotoperiode ini berpengaruh pada tanaman untuk perbungaan dengan musim yang ada. Dengan itu tanaman dapat memanfaatkan kondisi ini untuk memproduksi keturunan dan mengurangi resiko stress akibat peruahan musim serta merespon terhadap berbagai tekanan seperti cekaman dingin, kekeringan, osmotik, dan ancaman biotik (*Roeber et al*., 2022).

Gambar 2. (*Dokumen pribadi)* Tanaman pada tempat teduh sedangkan pada tempat yang tidak teduh bunga pukul delapan memerlukan waktu penyinara yang relatif lebih cepat. Penambahan penyinaran pada tanaman hari pendek dapat mempercepat perbungaan berarti tanaman yang tanpa peneduh lebih cepat berbunga. (*Osnato et al.*, 2022).

Tanaman yang tumbuh dibawah naungan mengembangkan adaptasi dengan memperluas daun dan meningkatkan tinggi tanaman untuk meningkatkan penyerapan cahaya (Cagnola et al., 2012). Mekanisme ini merupakan bentuk adaptasi penghindaran yang berdampak pada penurunan jumlah bunga dan penundaan inisiasi pembungaan (GreenTracewicz, 2011). Ketika tanaman yang berada di bawah intensitas cahaya

rendah cenderung memperpanjang fase vegetatif, sehingga mengalami penundaan pada fase generatif (Casal, 2013).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa durasi cahaya memiliki dampak yang signifikan terhadap waktu pembungaan tanaman. Tanaman yang terpapar cahaya dalam durasi yang lebih lama cenderung berbunga lebih cepat, terutama pada tanaman yang tergolong fotoperiodisme panjang hari. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hanik et al. (2024), yang meneliti pengaruh durasi pencahayaan terhadap proses pembungaan tanaman bunga pukul empat di Indonesia. Dalam penelitian tersebut, Hanik menemukan bahwa waktu yang diperlukan untuk mekar adalah 10 jam 42 menit. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan variasi bunga yang berbeda-beda. Hal ini mencerminkan kesamaan hasil, bahwa yang terpapar cahaya matahari lebih panjang memicu pembungaan lebih cepat pada beberapa jenis tanaman dengan fotoperiodisme panjang hari. Namun, perbedaan hasilyang diperoleh harus digarisbawahi bahwa pentingnya karakteristik spesies dalam mempengaruhi respons terhadap fotoperiodisme. Meskipun penelitian ini mengamati dampak dari durasi cahaya terhadap pembungaan, hasil yang berbeda anatara tanaman dengan fotoperiodisme panjang dan pendek menunjukkan bahwa faktor spesies dan kebutuhan fotoperiodisme harus dipertimbangkan secara serius.

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa durasi cahaya yang lebih panjang cenderung mempercepat proses pembungaan pada tanaman yang termasuk dalam kelompok fotoperiodisme panjang hari, seperti yang terlihat pada tanaman *Chrysanthemum* dan beberapa tanaman hias lainnya. Namun, terdapat kekurangan dalam penelitian ini yaitu hanya beberapa spesies tanaman yang diamati, sehingga hasil yang diperoleh mungkin tidak sepenuhnya dapat digeneralisasi untuk semua jenis tanaman. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut dengan melibatkan lebih banyak variasi spesies serta mempertimbangkan faktor lingkungan lainnya, seperti suhu dan kelembaban, untuk memperdalam pemahaman kita tentang fotoperiodisme.

Hasil penelitian ini membawa implikasi praktis bagi dunia pertanian dan hortikultura, terutama dalam pengaturan sistem pencahayaan untuk mempercepat pembungaan tanaman yang memerlukan fotoperiodisme dengan panjang hari, seperti berbagai jenis tanaman hias dan bunga komersial. Dengan adanya pemahaman yang lebih baik mengenai pengaruh cahaya terhadap proses pembungaan, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas tanaman dapat ditingkatkan dalam kondisi yang terkontrol, baik di lingkungan terbuka maupun dalam sistem budidaya.

Kesimpulan

Hasil penelitian pada 15 sampel tanaman bunga pukul delapan (*Turnera subulata*), spesies dan lokasi yang sama mekarnya bunga pukul delapan ternyata berbeda-beda, meskipun perbedaannya hanya sedikit. Waktu yang dibutuhkan untuk mekar rata- rata 2 Jam lebih 15 Menit. Berarti mekarnya bunga pukul delapan dipengaruhi lama penyinaran dan kondisi ada tidaknya penenduh.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh anggota tim peneliti, khususnya dosen pembimbing dan rekan-rekan yang turut berpartisipasi dalam penelitian, terutama selama proses pengamatan di lapangan.

Referensi

Annisha, W. (2016). *Mengenal Aneka Flora & Fauna Indonesia*. LAKSANA

Borthwick, H., & Hendrick, S. 1960. "Photoperiodism in Plant", *Sciences (132)*,1223-1228. url://dx.doi.org/10.1101/2021.01.11.426255.

Cagnola, J.I., Ploschuk, E., Benech-Arnold, T., Finlayson, S.A. and Casal, J.J. (2012) Stem transcriptome reveals mechanisms to reduce theenergeticcost of shade-avoidance responses intomato. *Plant Physiol*. 160(2), 1110–1119. url:http://dx.doi.org/10.1104/pp.112.201921.

Casal,J.J. (2013) Photoreceptor signalingnetworks in plant responses to

shade. Annu. Rev. *Plant Biol*. 64, 403-427. http://dx.doi.org/10.1146/annurev-arplant-050312-120221.

F. N. Komala and B. Pudjiasmante, "Pengaruh Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bunga Pukul Delapan (*Turnera subulata*). E Smith)," 2022, vol. 6, no. 1, pp. 92-99. url:https://jurnal.fp.uns.ac.id/index.php/semnas/article/view/2037.

Fajriani, S., & Novitasari, A. (2020). *Strategi Manipulasi Agroekosistem*. Universitas Brawijaya Press.

Farid, N., & Ulinnuha, Z. (2024). Fotosintesis Dan Pembungaan Anggrek Dendrobium Pada Intensitas Cahaya Yang Berbeda. *Jurnal Agrotek Tropika*, 12(2), 300-309. url:http://dx.doi.org/10.23960/jat.v12i2.6577.

Graciosa, C.N. (2009). Pengaruh perlakuan panjang hari dan suhu terhadap pembungaan Gomphrena leontopiodes dan Ptilotus axillaris. *Skripsi. Institut Pertanian Bogor*. Bogor. https://doi.org/10.35138/paspalum.v11i2.587.

Green-Tracewicz, E., Page, E.R. and Swanton, J. (2011) Shade avoidance in soybean reduces branching and increases plant-toplant variability in biomass and yield per plant. *Weed Sci*. 59(1), 43–49. url:http://dx.doi.org/10.1614/WS-D10000811.

Guo, W.J., Y.Z. Lin, & N. Lee. (2012). Photosyntheticlight requirements and effectsof low irradiance and daylength on phalaenopsis amabilis. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 137(6):465–472. url:http://dx.doi.org/10.21273/JASHS.137.6.465.

Hanik, N. R., Armania, V., Hidayad, M. N., Saputra, D. A., & Mardyah, M. (2024). Response of Four O'clock Flowers (Mirabilis jalapa L.) to the Short Length of Illumination (Photoperiodism). *Jurnal Biologi Tropis*, *24*(3), 586-591. Doi: https://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JBT/article/download/7283/4227.

Kadi, A. & Atmadja W. S. (1988). Rumput Laut (Algae) Jenis, Reproduksi, Produksi, Budidaya dan Pasca-panen. Seri Sumber Daya Alam 141. Puslitbang-Oseanologi. LIPI. Jakarta.

Kamarudin, N., I.A. Seman, and M.M.M. Masri.2019. Prospects in sustainable control of oil palm pests and diseases through the services - The way forward. *J. Oil Palm Res. 31(3)*: 381-393.doi: 10.21894/jopr.2019.00030.

Karyati. (2019). *Mikroklimatologi Hutan*. Mulawarman University Press. Samarinda.

Koesmaryono. 2019. Respon Anggrek Mokara Chark Kwan terhadap Pengurangan Intensitas Cahaya. 1(2): 88-93. DOI: https://doi.org/10.35138/paspalum.v11i2.587.

Lukitasari, M. (2018). *Ekologi Tumbuhan*. Unipma Press. Madiun.

Mardiatmoko. (2018). *Flora Unik*. Dua. Universitas Pattimura. Doi: https://doi.org/10.35138/paspalum.v11i2.587.

N. Ratnasari, Sundabri, and Usmadi. (2014). Pengaruh Asal Bahan dan Bentuk Pangkal Batang Terhadap Pertumbuhan Stek Ubi Kayu, "*Berk.Ilm. Pertan., vol. x. pp. 1-3*, http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/69442.

Nainggolan, E. P., Pranoto, H., & Sulichantini, E. (2019). Uji Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena L*) pada Sistem Agroforestri Tanaman Karet (*Havea brasiliensis*) Test of Plant Distances on Growth and Yield of Eggplant Plant (*Solanum melongena L*) in Rubber (*Havea brasiliensis*) Plantation. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab* ISSN, 2622, 3570.

Rezazadeh. A. R. L. Harkess. & T. Temaldarrehei.2018. The effect og light intensity and temperature on flowering and morphology of potted red Firespike. *Horticulturae, 4(4)*: 1-7. https://doi.org/10.3390/HORTICULTURAE 4040036.

Rusmarini. U. K., & Mardiyanto, L. E. (2021). Respon Pembungaan *Turnera Subulata* Terhadap Intensitas Penyinaran Dan Macam Pupuk P. Agroista: *Jurnal Agroteknologi 5(2)*, 8-15.url. https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.ph

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 Mioga Roscoe*). *Scientia Horticulturae,* Vol. 95. *Issue 3*. Pages 261-268. https://doi.org/10.1016/S0304-4238(02)00038-9.

Sudarto. (2021). Pengaruh Lama Penyinaran Matahari Terhadap Potensi Produksi Padi Berdasarkan Analisis Spasial Di Kabupaten Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol 8 No 1*: 51-60. DOI: https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2021.008.1.7

Sudaryono. (2004). Pengaruh Naungan Terhadap Perubahan Iklim Mikro Pada Budidaya Tanaman Tembakau Rakyat. J. *Teknol. Lingkung. 5(1)*: 56–62. https://doi.org/10.29122/jtl.v5i1.299.

Sugito, Y. 1994). *Ekologi Tanaman*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.

Susanto, A., D. Widiastoety, dan Y. Syakur, A. (2012). Pendekatan Suatu Panas (Heat Unit) Untuk Penentuan Fase Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Tomat di Dalam Rumah Tanaman (Green House). 19(2):96–101.DOI: https://doi.org/10.35138/paspalum.v11i2.587

Suyoto. (2011). Fotoperiode dan Pembungaan Tanaman. *Jurnal Buana Sain.* 11(2):137-144 url:https://doi.org/10.33366/bs.v11i2.165

Wahyuningsih, K., Sitawati, S., & Nurlaelih, E. (2022). Pengaturan Pertumbuhan Vegetatif dan Pembungaan Krisan Potong (Chrysanthemum morifolium) Tipe Standar Melalui Rekayasa Fotoperiodisitas dan Konsentrasi GA_3. Plantropica: Journal of Agricultural Science, 7(1), 8-16. DOI: https://doi.org/10.21776/ub.jpt.2022.007.1.2