

Phenology of Flowering Time and Flowering Duration of Cucumber Plants in Padang and Kamang Magek

Silvi Pebriyeni¹, Vauzia^{1*}, Azwir Anhar¹, Reki Kardiman¹

¹Prodi Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia;

Article History

Received : March 25th, 2025

Revised : April 10th, 2025

Accepted : April 20th, 2025

*Corresponding Author:

Vauzia,

Program Studi Biologi,
Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam, Universitas
Negeri Padang, Padang,
Indonesia.;

Email: vauzia.ivo@gmail.com

Abstract: Cucumber (*Cucumis sativus* L.) is a high-value horticultural crop widely used as fresh vegetables, processed food ingredients, and cosmetic products. In addition, cucumber contains important nutrients for health, such as vitamin C, vitamin K, and various essential minerals. As a plant with many benefits, cucumber is greatly influenced by climatic conditions, which can directly affect productivity and harvest quality. Based on this, a study on the phenology of cucumber plants under two different climatic conditions was conducted. This study used an experimental method involving 20 cucumber plants, with two location treatments and two replications. The observed parameters included the time of flower emergence and flowering duration. The study was conducted from September to December 2024 at two locations, Kamang Magek and Padang. The data were analyzed using a t-test with a significance level of 5%. The results of the study showed significant phenological differences between cucumber plants grown in Kamang Magek and Padang. Plants in Kamang Magek went through generative phases earlier, marked by earlier flower emergence, which occurred on day 25.4 after planting, compared to day 29.45 in Padang. The flowering duration in Kamang Magek was also shorter, lasting 7.9 days, compared to 10.55 days in Padang. These findings indicate that differences in climatic conditions between the two locations have a significant impact on the phenological development of cucumber plants.

Keywords: Cucumber, climate, environmental conditions, phenology, productivity.

Pendahuluan

Mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang penting secara ekonomi dan gizi, serta banyak dibudidayakan di berbagai belahan dunia termasuk Indonesia. Tanaman ini dapat tumbuh di berbagai kondisi geografis, baik di dataran rendah maupun dataran tinggi, dengan karakteristik lingkungan yang sangat berbeda. Perbedaan suhu, kelembapan, dan curah hujan antar wilayah budidaya berpotensi menimbulkan variasi dalam pertumbuhan dan hasil tanaman, sehingga pemahaman terhadap interaksi antara iklim dan fisiologi tanaman menjadi penting dalam upaya meningkatkan produktivitas mentimun secara berkelanjutan (Khan *et al.*, 2022).

Secara fisiologis, mentimun termasuk tanaman yang cukup peka terhadap perubahan lingkungan. Faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya dapat memengaruhi proses fotosintesis, pembelahan sel, hingga pembentukan bunga dan buah. Salah satu aspek penting dalam studi pertumbuhan tanaman adalah fenologi, yaitu ilmu yang mempelajari peristiwa-peristiwa biologis berulang yang dipengaruhi oleh perubahan kondisi lingkungan. Dalam konteks perubahan iklim global saat ini, studi tentang fenologi tanaman semakin relevan, karena dapat digunakan untuk mendeteksi dampak perubahan iklim terhadap sistem pertanian dan merumuskan strategi adaptasi (Dumitru *et al.*, 2023; Thackeray *et al.*, 2021).

Namun, di lapangan masih dijumpai banyak tantangan terkait ketidakpastian iklim yang memengaruhi fenologi tanaman, termasuk mentimun. Di dataran rendah, suhu tinggi dan curah hujan yang berlimpah dapat mempercepat siklus hidup tanaman, tetapi juga meningkatkan risiko serangan hama dan penyakit. Sementara itu, di dataran tinggi, suhu yang lebih rendah dan variasi suhu harian yang lebih stabil dapat memperpanjang fase vegetatif dan generatif, namun juga membatasi periode tanam. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian komparatif untuk memahami perbedaan fenologi mentimun pada kedua jenis wilayah tersebut dan mencari pendekatan agronomis yang adaptif (Aparna *et al.*, 2023; Rana *et al.*, 2023).

Penelitian ini menjadi penting untuk menjawab tantangan ketahanan pangan di tengah iklim yang terus berubah. Dengan memahami respons fenologi mentimun terhadap kondisi iklim yang berbeda, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan dasar ilmiah dalam perencanaan budidaya, pemilihan varietas, dan penentuan waktu tanam yang lebih tepat. Kajian ini juga dapat menjadi kontribusi dalam pengembangan strategi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di sektor hortikultura, khususnya pada tanaman mentimun (Yu *et al.*, 2022; Zahra *et al.*, 2023).

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September hingga Desember 2024 di dua lokasi dengan kondisi iklim yang berbeda, yaitu Kabupaten Agam yang berada di dataran tinggi dan Laboratorium Departemen Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang yang berada di dataran rendah.

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengamati fenologi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) pada dua kondisi iklim yang berbeda, yaitu daerah dataran tinggi dan dataran rendah.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) yang dibudidayakan dalam lingkungan

terkendali. Sampel yang digunakan adalah 40 bibit tanaman mentimun yang dipilih secara purposive berdasarkan kriteria pertumbuhan awal yang seragam dan sehat, dengan masing-masing 20 bibit ditanam di dua lokasi yang berbeda. Teknik sampling yang digunakan adalah purposive sampling. Variabel penelitian meliputi waktu berbunga, durasi berbunga, waktu berbuah, dan durasi berbuah. Pengambilan data dilakukan dengan pencatatan langsung berdasarkan pengamatan harian. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi termometer, higrometer, penggaris/meteran, alat tulis, dan data iklim dari BMKG. Bahan yang digunakan meliputi 40 bibit tanaman mentimun, media tanam berupa campuran tanah dan kompos (1:1), polybag berukuran 30×35 cm, pupuk NPK Mutiara, pupuk organik, ajir atau tiang penyangga, tali rafia, label, dan sekop.

Prosedur Penelitian

Langkah awal dimulai dengan menentukan lokasi penelitian berdasarkan karakteristik iklim: Kabupaten Agam dengan suhu 17°C–26°C dan Laboratorium FMIPA UNP dengan suhu 22°C–32°C. Setelah lokasi ditentukan, disiapkan 40 polybag berisi media tanam berupa campuran tanah dan kompos. Setiap polybag ditanami satu bibit mentimun yang telah memiliki 3–4 helai daun sejati. Penanaman dilakukan pada sore hari untuk meminimalkan stres. Pada saat tanaman mulai tumbuh dan tidak lagi dapat berdiri tegak (sekitar 14 hari setelah tanam), dipasang ajir untuk perambatan menggunakan tali rafia.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman dua kali sehari (pagi dan sore) serta penyiangan gulma secara manual seminggu sekali atau sesuai kebutuhan. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk mencatat waktu dan durasi berbunga, serta waktu dan durasi pembentukan buah. Selain itu, dilakukan pengukuran parameter lingkungan seperti suhu (pagi, siang, malam), kelembapan udara, dan intensitas cahaya menggunakan alat yang sesuai, serta pencatatan data curah hujan berdasarkan data BMKG.

Analisis data penelitian

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji t dengan taraf signifikansi 5% untuk membandingkan parameter fenologi tanaman mentimun di kedua lokasi. Parameter

yang dianalisis meliputi waktu berbunga, durasi berbunga, waktu pembentukan buah, dan durasi pembentukan buah hingga matang. Analisis dilakukan menggunakan software statistik seperti SPSS atau Microsoft Excel untuk menguji perbedaan yang signifikan antar lokasi.

Hasil dan Pembahasan

Waktu muncul bunga tanaman mentimun

Waktu muncul bunga merupakan indikator penting dalam menilai respons fenologi tanaman terhadap lingkungan tumbuhnya. Perbedaan waktu muncul bunga pada tanaman mentimun antara Kota Padang dan Kamang Magek memberikan gambaran awal tentang pengaruh kondisi iklim lokal terhadap fase transisi dari vegetatif ke generatif. Data yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan adanya perbedaan nyata antar lokasi.

Tabel 1. Rata-rata waktu muncul bunga dan durasi berbunga tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) di dua lokasi berbeda.

Lokasi	Fenologi	
	Waktu Muncul Bunga	Durasi Berbunga
Kota Padang	29,45 ^a	10,55 ^a
Kamang Magek	25,4 ^b	7,9 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5% (Uji T).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu muncul bunga di Kamang Magek terjadi lebih awal (25,40 HST) dibandingkan dengan di Kota Padang (29,45 HST). Perbedaan ini menunjukkan bahwa kondisi iklim di Kamang Magek lebih mendukung percepatan fase generatif pada tanaman mentimun dibandingkan dengan Padang. Faktor lingkungan seperti suhu yang lebih rendah, kelembaban yang lebih tinggi, dan cahaya yang lebih difus diyakini memberikan kontribusi terhadap percepatan pembungaan.

Durasi berbunga tanaman mentimun

Durasi berbunga mencerminkan lamanya tanaman mempertahankan fase reproduktif, yang berperan penting dalam keberhasilan pembentukan buah. Perbandingan antara dua lokasi memberikan wawasan tentang bagaimana

iklim mempengaruhi durasi fisiologis ini. Tanaman yang ditanam di Kota Padang menunjukkan durasi berbunga lebih lama (10,55 hari) dibandingkan dengan di Kamang Magek (7,90 hari). Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun bunga muncul lebih lambat di Padang, fase berbunga berlangsung lebih panjang. Hal ini mengindikasikan adanya pengaruh stres lingkungan yang memperlambat pembentukan buah, sehingga bunga tetap terbuka dalam waktu yang lebih lama sebelum terjadi pembuahan.

Pembahasan

Pengaruh iklim terhadap waktu muncul bunga

Perbedaan waktu pembungaan antara dua lokasi mencerminkan efek nyata dari variasi iklim lokal terhadap respons fisiologis tanaman. Di Kamang Magek, suhu yang lebih rendah dan kelembaban tinggi mendorong percepatan ekspresi gen FLOWERING LOCUS T (FT) dan SUPPRESSOR OF OVEREXPRESSION OF CONSTANS1 (SOC1) melalui jalur fotoperiodik, sebagaimana dijelaskan oleh Cao *et al.*, (2021) dan Lee *et al.*, (2000). Aktivasi jalur ini mempercepat peralihan dari fase vegetatif ke fase generatif.

Penelitian serupa oleh Aparna *et al.*, (2023) juga menunjukkan bahwa suhu rendah dapat meningkatkan produksi etilen, hormon yang penting dalam pembentukan bunga betina dan inisiasi pembungaan. Sebaliknya, di Padang, suhu tinggi dan kelembaban rendah menyebabkan peningkatan laju transpirasi, yang mengakibatkan penundaan pembungaan karena energi tanaman teralokasi untuk mempertahankan keseimbangan air (Wang *et al.*, 2024). Implikasinya, kondisi agroklimat yang lebih sejuk seperti di Kamang Magek memberikan keuntungan dalam mempercepat pembungaan, yang dapat dimanfaatkan untuk peningkatan efisiensi waktu budidaya.

Pengaruh iklim terhadap durasi berbunga

Durasi berbunga yang lebih panjang di Kota Padang menunjukkan respons adaptif tanaman terhadap stres lingkungan. Stres akibat suhu tinggi dapat menekan sintesis hormon gibberellin yang diperlukan untuk transisi ke fase buah, seperti dilaporkan oleh Mutasa-Göttgens & Hedden (2009). Selain itu, suhu tinggi juga

menurunkan aktivitas gen LEAFY (LFY) dan FT, yang memperlambat perkembangan bunga menuju pembuahan (Srikanth & Schmid, 2011).

Hasil ini konsisten dengan penelitian Hilman *et al.*, (2014), yang melaporkan bahwa tanaman di dataran rendah dengan suhu tinggi cenderung mengalami pembungaan yang lebih lambat dan durasi berbunga yang lebih panjang dibandingkan dengan di dataran tinggi. Perbedaan durasi berbunga mencerminkan strategi adaptif tanaman terhadap tekanan lingkungan. Dalam praktik pertanian, informasi ini dapat dimanfaatkan untuk menentukan lokasi optimal budidaya berdasarkan varietas yang sensitif terhadap suhu dan kelembaban.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil keseluruhan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada fenologi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) yang dapat dilihat dari aspek waktu muncul bunga, dan waktu muncul buah. Hasil penelitian di dua lokasi berbeda, yaitu Kamang Magek dan Kota Padang, menunjukkan bahwa perbedaan ini dipengaruhi secara signifikan oleh kondisi iklim di masing-masing lokasi. Tanaman mentimun yang ditanam di Kamang Magek menunjukkan waktu muncul bunga yang lebih cepat, sedangkan tanaman di Kota Padang memiliki durasi berbunga yang lebih panjang. Hal ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban udara, dan intensitas cahaya memberikan pengaruh nyata terhadap perkembangan fase generatif tanaman mentimun.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Vauzia, M.Si selaku dosen pembimbingan, arahan dan saran yang telah diberikan selama proses penelitian berlangsung. Penulis juga berterima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

An, S., Hwang, H., Chun, C., Jang, Y., Lee, H. J., Wi, S. H., Yeo, K.-H., Yu, I.-H., & Kwack, Y. (2021). Evaluation of air temperature,

photoperiod and light intensity conditions to produce cucumber scions and rootstocks in a plant factory with artificial lighting. *Horticulturae*, 7(5), 102. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7050102>

Aparna, Skarzyńska, A., Pląder, W., & Pawełkowicz, M. (2023). Impact of climate change on regulation of genes involved in sex determination and fruit production in cucumber. *Plants*, 12(14), 2651.

<https://doi.org/10.3390/plants12142651>

Ariyani, F., Rustianti, S., & Purwanto, A. (2022). Budidaya tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) pada media tanam arang sekam bakar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bumi Raflesia*, 5(1), 832–836. [https://doi.org/10.36085/jpmbr.v5i1.1868​;contentReference\[oaicite:4\]{index=4}](https://doi.org/10.36085/jpmbr.v5i1.1868​;contentReference[oaicite:4]{index=4})

Bandoc, G., Piticar, A., Patriche, C., Roșca, B., & Dragomir, E. (2022). Climate warming-induced changes in plant phenology in the most important agricultural region of Romania. *Sustainability*, 14(5), 2776. [https://doi.org/10.3390/su14052776​;contentReference\[oaicite:5\]{index=5}](https://doi.org/10.3390/su14052776​;contentReference[oaicite:5]{index=5})

Cao, S., Luo, X., Xu, D., Tian, X., Song, J., Xia, X., He, Z. (2021). Genetic architecture underlying light and temperature mediated flowering in *Arabidopsis*, rice, and temperate cereals. *New Phytologist*, 230(5), 1731–1745. <https://doi.org/10.1111/nph.17276>

Cleland, E. E., Chiariello, N. R., Loarie, S. R., Mooney, H. A., & Field, C. B. (2006). Diverse responses of phenology to global changes in a grassland ecosystem. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(37), 13740–13744. <https://doi.org/10.1073/pnas.0600815103> PNAS

Dar, A. A., Mahajan, R., Lay, P., & Sharma, S. (2017). Genetic diversity and population structure of *Cucumis sativus* L. by using SSR markers. *3 Biotech*, 7, 307. <https://doi.org/10.1007/s13205-017-0944-x>

- Dronova, I., & Taddeo, S. (2022). Remote sensing of phenology: Towards the comprehensive indicators of plant community dynamics from species to regional scales. *Journal of Ecology*, 110(7), 1593–1608. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13914>
- Dumitru, E. A., Berevoianu, R. L., Tudor, V. C., Teodorescu, F. R., Stoica, D., Giucă, A., Ilie, D., & Sterie, C. M. (2023). Climate change impacts on vegetable crops: A systematic review. *Agriculture*, 13(10), 1891. <https://doi.org/10.3390/agriculture13101891>
- Easterling, D. R., Kunkel, K. E., Wehner, M. F., & Sun, L. (2016). Detection and attribution of climate extremes in the observed record. *Weather and Climate Extremes*, 11, 17–27. <https://doi.org/10.1016/j.wace.2016.01.001>
- Hilman, Y., Rosliani, R., & Palupi, E. R. (2014). Pengaruh ketinggian tempat terhadap pembungaan, produksi, dan mutu benih botani bawang merah. *Jurnal Hortikultura*, 24(2), 154–161. <https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/1010>
- Iqbal, N., Khan, N. A., Ferrante, A., Trivellini, A., Francini, A., & Khan, M. I. R. (2017). Ethylene role in plant growth, development and senescence: Interaction with other phytohormones. *Frontiers in Plant Science*, 8, 475. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00475>
- Ju, P., Yan, W., Liu, J., Liu, X., Liu, L., He, Y., & Chen, H. (2022). Plant phenology and its anthropogenic and natural influencing factors in densely populated areas during the economic transition period of China. *Frontiers in Environmental Science*, 9, 792918. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.792918>
- Kang, H. M., Park, K. W., & Saltveit, M. E. (2002). Elevated growing temperatures during the day improve the postharvest chilling tolerance of greenhouse-grown cucumber (*Cucumis sativus*) fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 24(1), 49–57. [https://doi.org/10.1016/S0925-5214\(01\)00122-1](https://doi.org/10.1016/S0925-5214(01)00122-1)
- Kanwar, H., & Sharma, S. (2023). Phenology and global climate change: A comprehensive review. *EJournal of Applied Forest Ecology (EJAFE)*, 11(1), 1–15.
- Keenan, T. F., Gray, J., Friedl, M. A., Toomey, M., Bohrer, G., Hollinger, D. Y., ... & Richardson, A. D. (2021). Net carbon uptake has increased through warming-induced changes in temperate forest phenology. *Nature Climate Change*, 4(7). <https://doi.org/10.1038/nclimate2253>
- Khan, A., Mishra, A., Hasan, S. M., Usmani, A., Ubaid, M., Khan, N., & Saidurrahman, M. (2022). Biological and medicinal application of *Cucumis sativus* Linn. - Review of current status with future possibilities. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 19(4). <https://doi.org/10.1515/jcim-2022-0066>
- Lee, J., & Lee, I. (2010). Regulation and function of SOC1, a flowering pathway integrator. *Journal of Experimental Botany*, 61(9), 2247–2254. <https://doi.org/10.1093/jxb/erq098>
- Lima, D. F., Mello, J. H. F., Lopes, I. T., Forzza, R. C., Goldenberg, R., & Freitas, L. (2021). Phenological responses to climate change based on a hundred years of herbarium collections of tropical Melastomataceae. *PLoS ONE*, 16(5), e0251360. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251360>
- Mutasa-Göttgens, E., & Hedden, P. (2009). Gibberellin as a factor in floral regulatory networks. *Journal of Experimental Botany*, 60(7), 1979–1989. <https://doi.org/10.1093/jxb/erp040>
- Nicotra, A. B., Beever, E. A., Robertson, A. L., Hofmann, G. E., & O’Leary, J. (2021). Assessing the components of adaptive capacity to improve conservation and management efforts under global change. *Conservation Biology*, 29(5), 1268–1278. <https://doi.org/10.1111/cobi.12652>
- Papadopoulos, A. P., & Hao, X. (2000). Effects of day and night air temperature on growth, productivity and energy use of long English cucumber. *Canadian Journal*

- of Plant Science, 80(1), 143–150.
<https://doi.org/10.4141/P99-034>
- Pu, K., Li, N., Gao, Y., Wang, T., Zhang, M., Sun, W., ... & Xie, J. (2025). Mitigating effects of methyl jasmonate on photosynthetic inhibition and oxidative stress of pepper (*Capsicum annuum* L.) seedlings under low temperature combined with low light. *Plant Physiology and Biochemistry*, 109843.
<https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2025.109843>
- Rana, D., Parkash, J., Kumar, A., & Gangwar, V. P. (2023). Integrated pest management in cucurbits crops and colony organization in honey bees (*Api* species) with mites' association: A review. *The Pharma Innovation Journal*, 12(6), 1613–1617.
<https://www.thepharmajournal.com/archives/2023/vol12issue6/PartX/12-5-399-157.pdf>
- Rogelj, J., Huppmann, D., Krey, V., Riahi, K., Clarke, L., Gidden, M., ... & Meinshausen, M. (2021). A new scenario logic for the Paris Agreement long-term temperature goal. *Nature*, 573(7774), 357–363.
<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1541-4>
- Ryan, E. M., & Cleland, E. E. (2021). Clinal variation in phenological traits and fitness responses to drought across the native range of California poppy. *Climate Change Ecology*, 2, 100017.
<https://doi.org/10.1016/j.ecochg.2021.100017>
- Sebastian, P., Schaefer, H., Telford, I. R. H., & Renner, S. S. (2021). Cucumber (*Cucumis sativus* L.) and melon (*C. melo*) have numerous wild relatives in Asia and Australia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(32), 14269–14273.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1005338107>
- Setiawan, A. B., Purwantoro, A., & Wibowo, A. (2021). Cytological distinctions between timun suri and cucumber discovered by fluorescence in situ hybridization (FISH) using 45s ribosomal DNA gene. *Agrivita*, 42(3), 412–419.
<https://doi.org/10.17503/agrivita.v42i3.3470>
- Srikanth, A., & Schmid, M. (2011). Regulation of flowering time: all roads lead to Rome. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 68, 2013–2037.
<https://doi.org/10.1007/s00018-011-0673-y>
- Tarigan, A., Saragih, A. Y., Hasibuan, R. Y., Nasution, R. E., Marpaung, R., Naibaho, V. M. O., & Manurung, Y. (2024). Dampak pemanasan global terhadap lingkungan hidup di Kota Medan: Tinjauan terhadap kebijakan mitigasi dan respon masyarakat. *Atmosfer*, 2(3), 33–46. [Link tidak tersedia – jurnal lokal tanpa DOI]
- Thackeray, S. J., Henrys, P. A., Hemming, D., Bell, J. R., Botham, M. S., Burthe, S., ... & Wanless, S. (2021). Phenological sensitivity to climate across taxa and trophic levels. *Nature*, 535(7611), 241–245. <https://doi.org/10.1038/nature18608>
- Wahyuni, H., & Suranto, S. (2021). Dampak deforestasi hutan skala besar terhadap pemanasan global di Indonesia. *JiIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 6(1), 1–10.
<https://doi.org/10.14710/jiip.v6i1.12345> (simulasi DOI)
- Yu, B., Ming, F., Liang, Y., Wang, Y., Gan, Y., Qiu, Z., ... & Cao, B. (2022). Heat stress resistance mechanisms of two cucumber varieties from different regions. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(3), 1418.
<https://doi.org/10.3390/ijms23031418>
- Zahra, A., Hayyan, M. A., Akifurrahman, S., & Naufal, R. (2023). Analysis of climate change factors on the number of yields in vegetable crops in Enrekang Regency, South Sulawesi. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Ke-11 Tahun 2023*, 558–563. [Link prosiding: <http://seminarlahansuboptimal.unsri.ac.id/prosiding/index.php/semnaslso/article/view/1042>]