



Biogenerasi (Vol 11 No 3, 2026) 964 - 969

Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi

Universitas Cokroaminoto Palopo

<https://e-journal.my.id/biogenerasi>

e-ISSN 2579-7085

FENOLOGI SEMANGKA (*CITRULLUS LANATUS* (THUNB.)) PADA KONDISI LINGKUNGAN YANG BERBEDA

¹Karisa Ivana, ²Vauzia, ³Irma Leilani Eka Putri

^{1,2,3}Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Corresponding author E-mail: Vauzia.ivo@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.30605/4tkvhg58>

Accepted : 4 Mei 2026 Approved : 30 Juni 2026 Published : 1 Juli 2026

Abstract

Watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.)) is a horticultural crop with high economic value with a water content of up to 92% and is rich in vitamins A, E, and antioxidants. Watermelon is highly dependent on environmental conditions to grow well. Good environmental conditions certainly affect watermelon productivity. In order to develop watermelon cultivation efforts, it is necessary to conduct biological studies of watermelon, one of which is regarding the phenology of watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.)) under different environmental conditions. This study was conducted from November 2025 to February 2026 in two locations, namely Bayang District, Pesisir Selatan Regency and Sangir District, Solok Selatan Regency with observation samples at each location of 20 replications. The parameters observed included flower emergence time, flowering duration, fruit emergence time, and fruiting duration at each location. Data were analyzed using a t-test with a significance level of 5%. The results of the study showed that there were differences in watermelon phenology from all aspects of observation, namely flower emergence time, flowering duration, fruit emergence time, and fruiting duration in the two research locations, where in Bayang District the average flower emergence time was 28.7 days after planting (DAP), flowering duration was 16.35 days, fruit emergence time was 45.05 DAP, fruiting duration was 39.5 days. In Sangir District the average flower emergence time was 19.2 DAP, flowering duration was 19.2 days, fruit emergence time was 35.3 days, and fruiting duration was 32.65 days.

Keywords: *Phenology, Watermelon, Environmental Conditions*

PENDAHULUAN

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan fenologi semangka (*Citrullus lanatus*) pada kondisi lingkungan yang berbeda Semangka (*Citrullus lanatus* (Thunb.)) merupakan kelompok tanaman hortikultura dengan nilai jual cukup tinggi dan cukup luas dibudidayakan di masyarakat Indonesia. Kandungan air yang tinggi dalam semangka (mencapai 92 %) menjadikan buah semangka sebagai salah satu buah favorit yang banyak digemari, terutama saat cuaca panas atau sekedar pemenuhan kebutuhan gizi dari buah. Semangka juga tinggi kandungan vitamin terutama vitamin A dan E, serta memiliki aktivitas sebagai antioksidan dari senyawa yang terkandung di dalamnya (Sakinah *et al.*, 2023).

Dari sisi ekonomi, semangka memiliki peran strategis karena menjadi sumber pendapatan yang signifikan bagi petani dan pelaku agribisnis. Tanaman ini relatif cepat menghasilkan, dengan umur panen berkisar antara 60 hingga 90 hari setelah tanam. Kondisi ini menjadikan semangka sebagai salah satu komoditas musiman yang sangat diminati petani kecil karena mampu memberikan keuntungan dalam waktu yang relatif cepat (Wang *et al.*, 2022).

Pertumbuhan dan perkembangan semangka (*Citrullus lanatus*) tidak terlepas dari pengaruh kondisi lingkungan tempat tanaman tersebut dibudidayakan. Faktor iklim seperti suhu, curah hujan, intensitas cahaya, dan kelembapan menjadi komponen utama yang menentukan keberhasilan pertumbuhan semangka. Tanaman masih bisa beradaptasi pada kondisi tertentu, tetapi jika perubahan terlalu besar maka pertumbuhan dan hasil bisa menurun. Suhu yang tidak sesuai dapat mengganggu proses fisiologis tanaman, sedangkan curah hujan tinggi dapat meningkatkan kelembapan dan risiko penyakit. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada pertumbuhan, tetapi juga memengaruhi tahapan perkembangan tanaman, seperti waktu berbunga dan pembentukan buah, yang akhirnya menentukan hasil produksi. (Plos *et al.*, 2024).

Dalam budidaya, pemahaman terhadap fenologi tanaman semangka sangat penting. Fenologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang waktu terjadinya berbagai tahap dalam siklus tanaman seperti munculnya kuncup daun, fase pembungaan, dan fase pematangan.

Fenologi tanaman sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat tumbuhnya seperti suhu dan faktor lingkungan lainnya. Perubahan kondisi lingkungan terutama akibat dari perubahan iklim telah menyebabkan kurang optimalnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Fenologi tanaman merupakan salah satu indikator yang paling efektif dan sederhana untuk mengidentifikasi dampak dari perubahan iklim terhadap tanaman (Efandri & Vauzia, 2025).

Kecamatan Bayang merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Pesisir Selatan yang terletak di kawasan pesisir barat Pulau Sumatra. Secara geografis, daerah ini berada pada ketinggian rendah hingga sedang dan berdekatan langsung dengan Samudera Hindia, sehingga memiliki karakteristik iklim tropis basah dengan suhu relatif tinggi dan kelembapan udara yang tinggi sepanjang tahun. Sedangkan, Kecamatan Sangir merupakan wilayah administratif di Kabupaten Solok Selatan yang berada di bagian selatan Provinsi Sumatera Barat dengan topografi yang didominasi oleh dataran tinggi dan perbukitan. Ketinggian wilayah ini menyebabkan suhu udara cenderung lebih rendah dibandingkan daerah pesisir seperti Bayang, dengan kisaran suhu yang lebih sejuk serta fluktuasi suhu harian yang lebih besar.

Perbedaan ketinggian tempat tumbuh mempengaruhi perbedaan iklim mikro. Menurut Sarmiento (1986) perbedaan ketinggian memberikan perbedaan yang nyata pada iklim serta variasi ekologi. Perbedaan yang terjadi meliputi suhu dan kelembapan dari dataran rendah yang hangat hingga dataran tinggi. Ketinggian tempat merupakan salah satu faktor pengendali iklim yang berpengaruh kuat terhadap suhu udara. Korelasi antara perubahan suhu udara dengan ketinggian tempat di Indonesia yaitu setiap kenaikan ketinggian 100 m, menyebabkan penurunan suhu udara hingga 0,61°C. Bertambahnya ketinggian menyebabkan suhu udara semakin menurun dan kandungan O₂ semakin menipis. Suhu udara sebagai salah satu komponen unsur iklim, menjadi pembatas dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman maupun serangga penyerbuknya. Ketinggian tempat banyak mempengaruhi biofisik dan reproduksi tanaman pertanian, baik terhadap produksinya maupun terhadap perubahan biofisik tanaman (Khotimah *et al.*, 2022).

Perubahan suhu yang terus meningkat juga dapat memicu pergeseran zona pertumbuhan suatu spesies, karena tanaman berusaha beradaptasi dengan lingkungan yang lebih sesuai dengan kebutuhan fisiologinya (Nhao *et al.*, 2024). Selain suhu, faktor curah hujan juga memiliki pengaruh yang kuat terhadap pola fenologi, terutama pada tanaman yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Variasi curah hujan yang tidak menentu dapat menunda atau mempercepat waktu pembungaan serta pematangan buah. Oleh karena itu, penelitian mengenai “Fenologi Semangka (*Citrullus lanatus*) pada Kondisi Lingkungan yang Berbeda” penting dilakukan untuk memahami perbedaan waktu pertumbuhan dan perkembangan semangka di dua kondisi lingkungan yang berbeda.

METODE

Waktu Dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2025 - Februari 2026 di dua lokasi dengan kondisi lingkungan yang berbeda yaitu di Kecamatan Bayang Kabupaten Pesisir Selatan (berada di dataran rendah) dan Kecamatan Sangir Kabupaten Solok Selatan (berada di dataran tinggi).

Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain thermometer, sling hygrometer, pH tanah, paranet, kamera, dan alat tulis. Bahan yang digunakan yaitu, benih semangka, polybag ukuran 30x35, media tanam (tanah, dan kotoran hewan), air, pupuk NPK mutiara, dan kertas label.

Prosedur Pelaksanaan

Tahap awal dalam penelitian ini adalah persiapan media tanam menggunakan polybag yang diisi dengan tanah yang telah dicampur dengan kotoran hewan, polybag yang digunakan berukuran 30x35 cm sebanyak 20 polybag pada masing-masing lokasi penelitian.

Semangka disemai di polybag sebanyak 40 benih pada masing-masing lokasi dan pada setiap polybag berisi 2 benih semangka dengan pemeliharaan yang optimal untuk mendukung pertumbuhan tanaman tanpa adanya perlakuan

tambahan. Setelah tanaman semangka berdaun 2 helai, akan dipilih bibit yang sehat sehingga pada setiap polybag akan berisi 1 bibit semangka yang akan diamati nantinya.

Perawatan semangka dilakukan dengan cara penyiraman, pemberian pupuk, dan penyiangan. Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi hari hingga tanaman berumur 35 HST hal ini dilakukan untuk menjaga kelembaban media tanam, setelah memasuki fase generative tanaman semangka disiram 2 hari sekali. Pemupukan dilakukan dari awal pertumbuhan menggunakan pupuk NPK mutiara sebanyak 5 gram pada masing-masing polybag. Untuk penyiangan dilakukan pada saat tanaman semangka berumur 15 HST, hal ini bertujuan untuk membersihkan gulma yang ada.

Pengamatan dilakukan pada siang hari karena intensitas cahaya yang cukup memudahkan pengamatan fase pembungaan dan pembuahan tanaman secara jelas dan akurat serta menjaga konsistensi waktu pengamatan. Pengukuran faktor lingkungan bertujuan untuk mengetahui kondisi cuaca yang terjadi serta bagaimana pengaruhnya terhadap perkembangan bunga dan buah semangka. Parameter lingkungan yang diamati yaitu suhu, kelembaban udara, pH tanah, yang diukur selama penelitian, serta pengamatan curah hujan dengan cara mengambil data dari BMKG. Data dianalisis menggunakan uji t dengan taraf signifikan 5%, yaitu mencatat waktu muncul bunga, durasi berbunga, waktu muncul buah, dan durasi berbuah

HASIL PENELITIAN

Hasil

Hasil uji t pada taraf 5% terhadap fenologi tanaman semangka (*Citrullus lanatus* (Thunb.)) yang terdapat di Kecamatan Bayang, Kabupaten Pesisir Selatan dan Kecamatan Sangir, Kabupaten Solok Selatan, memperlihatkan perbedaan yang nyata dari semua aspek fenologi tanaman semangka yang diamati yaitu waktu muncul bunga, durasi berbunga, waktu muncul buah, durasi berbuah, yang mana lebih cepat di Pesisir Selatan dibandingkan Solok Selatan. Hasil dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji t fenologi tanaman semangka (*Citrullus lanatus* (Thunb.)) di Kecamatan Bayang dan Kecamatan Sangir

Lokasi	Waktu Muncul Bunga (HST)	Durasi Berbunga (Hari)	Waktu Muncul Buah (HST)	Durasi Berbuah (Hari)
Pesisir Selatan	28,7 ^a	16,35 ^a	45,05 ^a	39,5 ^a
Solok Selatan	31,7 ^b	19,2 ^b	35,3 ^b	32,65 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf signifikan 5%.

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan fenologi pada Tabel 1, menunjukkan waktu muncul bunga di daerah Pesisir Selatan lebih cepat dibandingkan dengan Solok Selatan, dimana rata – rata waktu muncul bunga di Pesisir Selatan 28,7 hari setelah tanam (HST) sementara di Solok Selatan 31,7 HST. Terhambatnya waktu muncul bunga di Solok Selatan diduga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, terutama suhu. Suhu rendah memiliki dampak signifikan pada berbagai proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Terhambatnya waktu muncul bunga dipengaruhi oleh suhu rendah dapat memperlambat laju metabolisme tanaman, termasuk proses pembelahan dan pemanjangan sel, sehingga pertumbuhan vegetatif berlangsung lebih lambat dan berdampak pada keterlambatan transisi menuju fase reproduktif. Penelitian oleh Hatfield & Prueger (2015) menunjukkan bahwa suhu lingkungan merupakan faktor utama yang mengontrol perkembangan fenologi tanaman, dimana suhu rendah cenderung memperlambat perkembangan organ reproduktif karena aktivitas enzimatis dan fotosintesis yang menurun. Dan juga dapat menghambat proses inisiasi bunga melalui pengaruhnya terhadap meristem apikal. Transisi dari fase vegetatif ke fase reproduktif menjadi lebih lambat karena tanaman memerlukan akumulasi suhu tertentu (thermal time) untuk memicu pembentukan primordia bunga. Hal ini sejalan dengan penelitian Atkinson & Porter (1996) yang menyatakan bahwa suhu rendah dapat menunda pembungaan dengan memperlambat perkembangan meristem dan diferensiasi jaringan reproduktif.

Berdasarkan hasil pengamatan durasi berbunga menunjukkan durasi berbunga di

Pesisir Selatan dengan rata – rata 16,35 hari yang mana lebih cepat dibandingkan dengan Solok Selatan yaitu 19,2 hari. Durasi berbunga yang cepat di Pesisir Selatan ini tidak lain juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu suhu dan curah hujan. Jika dilihat dari durasi berbunga di Solok Selatan berlangsung lama dikarenakan kondisi lebih tinggi, lembab, dan dingin memulai proses pembungaannya paling lambat serta durasi yang lebih panjang. Sedangkan pada kondisi lebih rendah mengalami pembungaan yang terjadi lebih awal dengan durasi yang singkat. Jika dilihat dari data curah hujan juga di Solok Selatan lebih sering hujan dibandingkan di Pesisir Selatan.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengeksplorasi perubahan fenologi sebagai respons terhadap perubahan iklim seperti pada fenologi pembungaan tanaman pegunungan yang menunjukkan responnya pada waktu rata-rata terjadinya pembungaan akibat perubahan suhu. Perubahan suhu dan curah hujan sepanjang ketinggian dan perubahan ketinggian (Hart *et al.*, 2014; Rafferty *et al.*, 2020). Penelitian memperlihatkan perubahan suhu dan curah hujan telah mempengaruhi fase generatif tanaman contohnya pada pertumbuhan cendana pada ras lahan yang lebih tinggi dan ras yang rendah. Perbedaan ketinggian tempat ini telah menyebabkan perubahan suhu yang menyebabkan terjadinya perbedaan inisiasi serta durasi pembungaan cendana pada ras yang lebih tinggi dan ras yang rendah (Efandri & Vauzia, 2025).

Berdasarkan hasil pengamatan waktu muncul buah pada tanaman semangka di Pesisir Selatan lebih lama yaitu 45,05 HST dibandingkan Solok Selatan yang hanya 35,3 HST. Perbedaan ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan berpengaruh terhadap proses pembentukan buah setelah fase

pembungaan. Meskipun pembungaan di Pesisir Selatan terjadi lebih cepat, suhu yang relatif tinggi diduga menyebabkan proses penyerbukan dan pembuahan tidak berlangsung optimal, sehingga pembentukan buah menjadi lebih lambat. Suhu tinggi dapat memengaruhi viabilitas serbuk sari dan keberhasilan fertilisasi, yang akhirnya memperlambat perkembangan buah. Sebaliknya, pada Solok Selatan yang memiliki suhu lebih rendah, kondisi lingkungan cenderung lebih mendukung proses penyerbukan dan pembuahan sehingga buah dapat terbentuk lebih cepat setelah bunga muncul.

Kondisi suhu yang lebih rendah di dataran tinggi umumnya mendukung proses fisiologis tertentu pada tanaman, khususnya dalam induksi pembungaan dan pembentukan buah. Hal ini didukung oleh penelitian Hilman *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa pembungaan dan pembentukan organ generatif pada tanaman hortikultura seperti bawang merah lebih optimal terjadi pada suhu relatif rendah (sekitar 17–19°C), perbedaan ketinggian tempat secara langsung mempengaruhi karakteristik iklim mikro seperti suhu dan kelembapan yang berdampak pada fenologi tanaman. Suhu yang terlalu tinggi di Pesisir Selatan dapat menyebabkan stres fisiologis pada tanaman, sehingga proses fotosintesis dan pembentukan asimilat menjadi kurang optimal. Kondisi ini berakibat pada tertundanya peralihan dari fase vegetatif ke fase generatif, sehingga waktu muncul buah menjadi lebih lambat.

Berdasarkan hasil pengamatan durasi berbuah tanaman semangka di Pesisir Selatan lebih lama yaitu 39,5 hari dibandingkan Solok Selatan yang hanya 32,65 hari. Perbedaan ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan berpengaruh terhadap lama perkembangan buah hingga panen. Pesisir Selatan yang memiliki suhu lebih tinggi diduga menyebabkan proses pemasakan buah berlangsung lebih lambat, karena suhu yang terlalu tinggi dapat meningkatkan laju respirasi sehingga energi tanaman lebih banyak digunakan untuk mempertahankan metabolisme dari pada perkembangan buah. Akibatnya, fase berbuah menjadi lebih panjang. Sebaliknya, di Solok Selatan dengan suhu yang lebih rendah, proses perkembangan dan pemasakan buah berlangsung lebih cepat sehingga durasi berbuah menjadi lebih singkat. Kondisi suhu

yang lebih sejuk cenderung lebih mendukung efisiensi penggunaan hasil fotosintesis untuk pembesaran dan pematangan buah.

Kecamatan Sangir yang berada pada daerah dengan ketinggian lebih tinggi memiliki suhu lingkungan yang relatif lebih rendah dibandingkan Kecamatan Bayang yang berada pada daerah lebih rendah dengan suhu lebih tinggi. Dalam fisiologi tanaman, suhu merupakan faktor utama yang mempengaruhi laju metabolisme, termasuk fotosintesis, respirasi, serta pembentukan dan pengisian buah. Suhu yang berada pada kisaran optimum akan meningkatkan efisiensi fotosintesis sehingga akumulasi fotosintat yang dialokasikan ke organ generatif seperti buah menjadi lebih maksimal. Sebaliknya, suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan peningkatan laju respirasi yang melebihi laju fotosintesis, sehingga cadangan fotosintat berkurang. Kondisi ini dapat memperlambat proses pembesaran dan pematangan buah, yang pada akhirnya menyebabkan durasi berbuah menjadi lebih lama. Hal ini sesuai dengan pendapat Taiz and Zeiger (2015) dalam buku *Plant Physiology and Development* yang menyatakan bahwa suhu tinggi dapat meningkatkan respirasi dan menurunkan efisiensi penggunaan hasil fotosintesis untuk pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman.

Faktor lain seperti intensitas cahaya, kelembapan, dan ketersediaan air juga turut mempengaruhi durasi berbuah. Namun, dalam konteks penelitian ini, suhu menjadi faktor dominan karena berkaitan erat dengan perbedaan ketinggian lokasi penelitian.

SIMPULAN DAN SARAN

Fenologi Semangka (*Citrullus lanatus* (Thunb.)) di Kecamatan Bayang, Kabupaten Pesisir Selatan dan Kecamatan Sangir, Kabupaten Solok Selatan memperlihatkan perbedaan yang nyata dari semua parameter pengamatan fenologi yaitu waktu muncul bunga, durasi berbunga, waktu muncul buah dan durasi berbuah di kedua lokasi penelitian. Waktu muncul bunga semangka di Pesisir Selatan adalah 28,7 HST sedangkan di Solok Selatan 31,7 HST, durasi berbunga di Pesisir Selatan adalah 16,35 hari sedangkan di Solok Selatan 19,2 hari, waktu muncul buah semangka di Pesisir Selatan adalah 45,05 HST sedangkan di Solok Selatan 35,3 HST, durasi berbuah di Pesisir Selatan adalah 39,5 hari sedangkan di Solok Selatan 32,65 hari. Hasil penelitian ini

dapat menjadi sumber informasi bagi petani, peneliti, dan instansi pertanian dalam menentukan waktu tanam serta pengelolaan budidaya semangka yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman

Untuk penelitian selanjutnya, penelitian ini dapat dikembangkan dengan kajian yang lebih mendalam dengan melibatkan variabel lingkungan yang lebih luas, seperti jenis tanah dan arah angin, guna mengetahui pengaruhnya secara lebih mendalam terhadap fenologi tanaman semangka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi dan dukungan demi kelancaran penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Atkinson, D., & Porter, J. R. (1996). Temperature, plant development and crop yields. *Trends in Plant Science*, 1(4), 119–124. ISSN: 1360-1385.
- Efandri, V. C., & Vauzia, V. (2025). Literature Review: Dampak Iklim Global terhadap Fenologi Tanaman. *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science*, 6(1), 19–31. <https://doi.org/10.32939/symbiotic.v6i1.165>
- Hatfield, J. L., & Prueger, J. H. (2015). Temperature extremes: Effect on plant growth and development. *Weather and Climate Extremes*, 10, 4–10. ISSN: 2212-0947.
- Hamka, J. P., Barat, A. T., & Utara, P. (2025). *Literature Review: Respon Morfologi Daun Tumbuhan Terhadap Faktor Lingkungan*. 6(1), 52–60.
- Hilman, Y., Rosliani, R., & Palupi, E. R. (2016). Pengaruh ketinggian tempat terhadap pembungaan, produksi, dan mutu benih botani bawang merah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura.
- Khotimah, K., Sudiana, E., & Pratiknya, H. (2022). Dampak perubahan iklim terhadap fenologi *Phaseolus vulgaris* L. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 24(1), 1–7.
- Nhao, X., Liu, H., & Chen, Y. (2024). Drought alters the start and end of the growing season in northern China grasslands. *Frontiers in Earth Science*
- Paul B. Timotiwu, Tumiar K. M, Agustiansyah, Eko P. (2021). Fenologi Pertumbuhan Tanaman Strawberry di Dataran Rendah. *Jurnal Agrotropika* Vol. 20 No. 1. 2021: 1-8.
- Plos, C., Le Bagousse-Pinguet, Y., Tielbörger, K., & Poschlod, P. (2024). Plant species phenology differs between climate and land-use scenarios and relates to plant functional traits. *Ecology and Evolution*, 14(5), e11441. <https://doi.org/10.1002/ece3.11441>
- Sakinah, N., Khoiril Bariyyah, & Ahmad Hadi. (2023). Respon Perkembangan Buah pada Tanaman Semangka terhadap Pemberian Asam Humat sebagai Dasar Budidaya Smart Farming. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 7(2), 72–81. <https://doi.org/10.31289/agr.v7i2.8480>
- Sukartiningrum, & Santoso, M. (2017). Pengaruh jumlah buah terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman semangka (*Citrullus lanatus*). *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 15(2), 89–96.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). *Plant Physiology and Development* (6th ed.). Sinauer Associates
- Wang, A., Nugroho, R., & Putra, D. (2022). Sifat kimia dan fisik tanah andosol di lahan pegunungan dan implikasinya terhadap kesuburan tanah. *Jurnal Tanah Tropika*, 29(1), 15–25.
- Warah, D., Anwar, M., & Putri, N. (2022). Analisis pertumbuhan dan hasil semangka pada sistem budidaya berbeda. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 12(3), 155–163.
- Zidni, I., et al. (2021). Pengaruh metode penyerbukan terhadap kuantitas dan kualitas buah pada tanaman Cucurbitaceae. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(4), 512–520.