

**Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Pertumbuhan dan  
Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum spp* Kelompok Tani Lubuk  
Ramang) Di Dinas Pertanian BPP Koto Tangah, Sumatra Barat**

*Analysis of Environmental Factors Affecting the Growth and Yield of  
Chili Plants (*Capsicum spp*) at the Lubuk Ramang Farmer Group,  
BPP Koto Tangah, Department of Agriculture, Sumatra Barat*

**Frenky Dio Sandika Ariga <sup>1)</sup>, Abdul Razak <sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> *Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang*

<sup>2)</sup> *Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Kecamatan Padang Utara, Kota Padang Gandariah 55, Jati Baru, Kec. Padang Timur, Kota Padang Utara, Kota Padang Email:*

[Frenkydio12@gmail.com](mailto:Frenkydio12@gmail.com)

**Abstrak**

Magang adalah salah satu elemen dalam kurikulum Program Studi Biologi di Universitas Negeri Padang yang bertujuan untuk memberikan pengalaman lapangan serta kemampuan menerapkan ilmu secara langsung. Kegiatan magang ini dilakukan di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Koto Tangah, Kota Padang, dengan fokus pada dampak faktor lingkungan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai (*Capsicum spp.*) di Kelompok Tani Lubuk Ramang. Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui faktor lingkungan utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil panen, menganalisis hubungan antara kondisi lingkungan dan produktivitas tanaman, serta memberikan saran untuk pengelolaan budidaya yang tepat. Metode yang digunakan meliputi observasi langsung dan pengukuran suhu udara, kelembaban relatif, intensitas cahaya, serta pH tanah, dan juga pengukuran tinggi tanaman serta jumlah daun. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa suhu (27,5–28°C), kelembaban (80–82%), intensitas cahaya (35.000–37.000 lux), dan pH tanah (6,4–6,5) berada dalam rentang yang ideal untuk pertumbuhan tanaman cabai. Selama periode tiga minggu, tinggi tanaman meningkat dari 12,5 cm menjadi 24,8 cm, dan jumlah daun dari 8 menjadi 18. Hasil ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan di lokasi penelitian mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman cabai dengan baik.

**Kata kunci : *Capsicum spp.*, lingkungan, suhu, kelembaban, intensitas cahaya, pH tanah.**

## PENDAHULUAN

Tanaman cabai termasuk dalam famili Solanaceae dan genus *Capsicum*, yang memiliki banyak spesies, namun yang paling umum dibudidayakan di Indonesia adalah *Capsicum annum*, *Capsicum frutescens*, dan *Capsicum chinense*. Tanaman ini dikenal sebagai tanaman semusim yang memiliki siklus hidup antara 3 hingga 6 bulan. Cabai memiliki akar tunggang, batang berkayu lunak, daun tunggal berbentuk lonjong, dan buah berbentuk kerucut atau silindris tergantung varietasnya (Sari & Wulandari, 2021).

Cabai tumbuh optimal di daerah tropis pada ketinggian 0–1.200 mdpl, dengan suhu 25–32°C, cahaya penuh, dan curah hujan 800–1.200 mm per tahun. Tanah yang ideal adalah lempung berpasir yang subur, gembur, memiliki pH 5,5–6,8, serta drainase baik untuk mencegah pembusukan akar (Nasution et al., 2022).

Cabai mengandung kapsaisin sebagai senyawa utama penyebab rasa pedas, serta vitamin C, A, beta-karoten, dan senyawa fenolik. Kapsaisin bersifat antioksidan dan antiinflamasi, sehingga cabai tidak hanya bernilai sebagai bahan pangan, tetapi juga bermanfaat dalam bidang farmasi dan pengobatan tradisional (Hasibuan & Rizky, 2023).

Faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan udara, intensitas cahaya, dan pH tanah berperan besar dalam menentukan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai. Suhu yang terlalu tinggi (>35°C) dapat menyebabkan bunga gugur sebelum menjadi buah, sementara pH tanah yang terlalu rendah (<5,0) akan menghambat penyerapan unsur hara. Oleh karena itu, pemantauan kondisi lingkungan sangat penting dilakukan selama masa tanam, terutama pada sistem pertanian intensif (Lestari & Hidayat, 2021).

Pupuk organik yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas tanah adalah pupuk ternak. Pupuk ternak adalah pupuk organik yang berasal dari limbah hewan, mencakup feses padat, cair, serta sisa makanan yang tercampur. Salah satu contoh pupuk ternak adalah feses sapi. Pupuk dari feses sapi mengandung unsur hara makro seperti N, P, K, Ca, Mg, dan S, serta unsur hara mikro seperti Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe (Syahfitri et al., 2024).

Sayuran merupakan tanaman holtikultura yang memegang peranan penting dalam kehidupan manusia, baik sebagai sumber gizi maupun untuk menambah selera makan. Salah satu jenis tanaman sayuran daun adalah bayam. Bayam banyak diminati oleh masyarakat luas karena rasanya yang enak, lunak dan manfaatnya yang banyak, sehingga perlu dilakukan peningkatan produksi untuk mencukupi kebutuhan gizi masyarakat (Fajrisani, et al., 2020).

Suhu adalah elemen lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap proses fisiologi tanaman cabai. Rentang suhu yang ideal untuk pertumbuhan cabai adalah antara 25°C hingga 30°C. Pada kondisi suhu tersebut, aktivitas enzim, pembelahan sel, dan fotosintesis

berlangsung dengan baik. Ketika suhu melebihi 35°C, tanaman dapat mengalami stres akibat panas, penurunan kualitas bunga, serta kegagalan dalam proses pembuahan. Di sisi lain, suhu yang rendah (Rahman et al., 2020).

pH tanah menentukan kemampuan akar tanaman dalam menyerap unsur hara. Pada tanaman cabai, pH optimal berkisar 5,5 hingga 6,8. Dalam kisaran ini, unsur makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium tersedia dalam bentuk yang mudah diserap tanaman. Jika tanah terlalu asam (pH <5,5), ketersediaan unsur hara akan menurun drastis, menyebabkan gejala klorosis dan pertumbuhan terhambat. Pengukuran pH secara rutin penting dilakukan untuk menjaga kestabilan unsur hara dalam tanah dan efisiensi penggunaan pupuk (Hidayat et al., 2021).

Budidaya hidroponik dengan sistem wick memiliki kelemahan berupa pengendapan nutrisi akibat aliran pasif. Untuk mengatasinya, digunakan teknologi nano yang mampu memperkecil partikel nutrisi menjadi gelembung gas agar lebih mudah terurai dan terserap tanaman. Teknologi nano bekerja pada skala nanometer (1 nm =  $1 \times 10^{-9}$  meter), memungkinkan terciptanya fungsi baru yang meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi (Razak, 2021).

Jumlah daun yang banyak menandakan banyaknya unsur hara makro dan mikro seperti kalsium, magnesium, sulfur, dan besi yang membuat bertambahnya jumlah daun. Selain itu jumlah daun yang banyak juga didukung oleh banyaknya kandungan nitrogen untuk menyusun klorofil untuk fotosintesis (Violita, 2017).

Pertumbuhan tanaman adalah proses yang menghasilkan peningkatan ukuran tanaman, yang dapat diukur dari pembesaran dan ketinggian bagiannya. Perkembangan tanaman juga tercermin dari perubahan bentuk pada organ batang, akar, dan daun, kemunculan bunga, serta proses pembentukan buah. Peningkatan keseluruhan ukuran tumbuhan dipicu oleh bertambahnya jumlah dan ukuran sel (Nadira et al., 2024)

Suhu berperan penting dalam mempengaruhi kegiatan enzim, proses fotosintesis, serta periode berbunga pada tanaman cabai. Rentang suhu yang ideal untuk perkembangan cabai adalah antara 25°C hingga 30°C. Suhu yang melebihi 35°C dapat menghalangi pembentukan buah, sedangkan suhu di bawah 15°C dapat mengganggu pertumbuhan vegetatif (Nasir et al., 2020).

Pertumbuhan tanaman adalah proses yang menghasilkan peningkatan ukuran tanaman, yang dapat diukur dari pembesaran dan ketinggian bagiannya. Perkembangan tanaman juga tercermin dari perubahan bentuk pada organ batang, akar, dan daun, kemunculan bunga, serta proses pembentukan buah. Peningkatan keseluruhan ukuran tumbuhan dipicu oleh bertambahnya jumlah dan ukuran sel (Nadira et al., 2024)

Tanaman cabai lebih menyukai tanah dengan pH antara 5,5 hingga 6,8. pH tanah berpengaruh terhadap ketersediaan nutrisi makro dan mikro. Jika tanah terlalu asam (pH 85%), risiko penyakit jamur seperti *Phytophthora capsici* akan meningkat. Kelembapan

juga berpengaruh pada penguapan air dari daun serta kestabilan suhu tanaman (Sutarno, 2017).

Intensitas cahaya memengaruhi proses fotosintesis, respirasi, dan pembentukan bunga serta buah pada cabai. Tanaman ini memerlukan cahaya penuh dengan intensitas minimal 1.200 lux agar fotosintesis berlangsung optimal. Kekurangan cahaya, terutama pada fase pembungaan, dapat mengakibatkan gugurnya bunga dan menurunnya hasil panen. Penggunaan lux meter pada budidaya intensif memungkinkan petani memantau dan mengelola pencahayaan agar tetap sesuai kebutuhan tanaman (Sari & Adinata, 2022).

Paparan cahaya dengan intensitas tinggi lebih dari 50.000 lux tanpa adanya naungan dapat menyebabkan stres oksidatif, menaikkan suhu daun, dan mengakibatkan nekrosis pada tanaman cabai. Oleh karena itu, penggunaan lux meter sangatlah penting dalam budidaya cabai yang dilakukan di kawasan dataran rendah (Widodo et al., 2021).

Hasil produksi buah cabai sangat dipengaruhi oleh kombinasi variasi lingkungan seperti suhu, pH, kelembapan, dan intensitas cahaya. Ketidakseimbangan pada salah satu faktor tersebut dapat membuat hasilnya berkurang hingga 40% (Putra dan Razak, 2024).

Penggunaan alat ukur seperti termometer digital, pH meter tanah, dan lux meter sangat penting untuk memantau kondisi lingkungan secara langsung. Pemantauan yang dilakukan secara berkala membantu para petani menyesuaikan teknik budidaya sesuai dengan kebutuhan fisiologis tanaman cabai (Rahmat dan Fadillah, 2022).

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan selama satu bulan, mulai tanggal 13 Januari hingga 13 Februari 2025, berlokasi di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Koto Tangah, Kota Padang, Sumatera Barat. Lokasi ini dipilih karena merupakan salah satu wilayah yang aktif dalam pengembangan budidaya hortikultura.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi sekop, gembor, alat semprot, ajir, meteran, timbangan digital, pH meter tanah, termometer, hygrometer, lux meter, dan alat tulis untuk pencatatan. Bahan yang digunakan terdiri dari benih cabai varietas unggul, media semai (tanah dan kompos), pupuk organik dan anorganik, mulsa plastik hitam perak, serta pestisida dan fungisida sesuai kebutuhan lapangan.

### **Prosedur Penelitian**

Tahapan penelitian meliputi:

#### **1. Persiapan Lahan dan Media Tanam**

Lahan dibersihkan dari gulma dan digemburkan sebelum dibuat bedengan seragam. Pupuk dasar (organik dan anorganik) diaplikasikan dan dicampur rata. Pemasangan mulsa dilakukan untuk menjaga kelembaban tanah dan menekan gulma.

## 2. Persemaian dan Penanaman

Benih cabai disemai dalam tray semai dengan media organik, disiram secara teratur, dan diletakkan di tempat yang mendapatkan sinar matahari cukup. Bibit ditanam setelah berumur 3–4 minggu dengan jumlah daun sejati mencukupi. Penanaman dilakukan pada sore hari untuk meminimalkan stres tanaman.

## 3. Pemeliharaan Tanaman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari atau disesuaikan dengan kondisi cuaca. Penyiangian dan pemupukan susulan dilakukan secara berkala. Ajir dipasang untuk menyangga tanaman, dan pengendalian hama dilakukan dengan prinsip Pengendalian Hama Terpadu (PHT) berdasarkan hasil pengamatan rutin.

## 4. Pengukuran Faktor Lingkungan

Pengukuran suhu dan kelembaban udara dilakukan menggunakan termometer dan hygrometer pada pagi, siang, dan sore hari. Intensitas cahaya diukur dengan lux meter, dan pH tanah dipantau menggunakan pH meter tanah. Kondisi visual tanah seperti kelembaban dan retakan juga dicatat.

## 5. Pengukuran Parameter Pertumbuhan dan Produksi

Pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang selama fase pertumbuhan. Saat fase generatif, jumlah bunga, buah, bobot buah per tanaman, dan ukuran buah (panjang dan diameter) dicatat menggunakan timbangan digital dan meteran. Panen dilakukan bertahap sesuai tingkat kematangan buah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1. Hasil pengamatan selama 3 minggu**

<b>Parameter Pengamatan</b>	<b>Minggu ke-1</b>	<b>Minggu ke-2</b>	<b>Minggu ke-3</b>	<b>Keterangan</b>
Suhu Udara (°C)	27.5	28.0	27.8	Suhu udara rata-rata harian di sekitar tanaman.  Idealnya suhu 24° C–28° C

Kelembapan Relatif (%)	80	82	81	Kelembaban udara rata-rata harian. Angka tinggi menunjukkan kondisi lembap, bisa memicu penyakit jamur jika terlalu tinggi.
Intensitas Cahaya (Lux)	35.000	36.500	37.000	Rata-rata intensitas cahaya matahari yang diterima tanaman. Penting untuk fotosintesis.
pH Tanah	6.5	6.4	6.4	Tingkat keasaman tanah.  pH ideal untuk cabai umumnya 5.5–7.0.
Tinggi Tanaman Cabai (cm)	12.5	18.2	24.8	Pengukuran tinggi tanaman dari permukaan tanah hingga pucuk tertinggi.  Menunjukkan pertumbuhan vertikal.

Jumlah Helaian	8	12	18	Total daun sehat yang terbentuk per tanaman. Indikator kesehatan dan kapasitas fotosintesis.
Daun per				
Tanaman				

Berdasarkan tabel hasil pengamatan yang telah disajikan, terlihat bahwa selama tiga minggu pertama pengamatan, tanaman cabai (*Capsicum spp.*) di Kelompok Tani Lubuk Ramang menunjukkan pertumbuhan yang normal dan progresif, didukung oleh kondisi lingkungan yang relatif stabil dan optimal. Ini menjadi indikasi awal yang sangat positif terhadap potensi produktivitas cabai di lokasi penelitian.

Analisis data lingkungan menunjukkan bahwa suhu udara rata-rata selama periode pengamatan berkisar antara 27.5°C hingga 28.0°C. Rentang suhu ini sangat ideal untuk pertumbuhan cabai, mengingat suhu optimal bagi tanaman ini adalah 24°C–28°C. Suhu yang konsisten dan berada dalam kisaran ini memastikan bahwa proses fisiologis vital seperti fotosintesis dan respirasi seluler pada tanaman berjalan dengan efisiensi maksimum. Hal ini berdampak langsung pada laju akumulasi biomassa yang tercermin dari peningkatan ukuran tanaman.

Selain suhu, intensitas cahaya matahari juga tercatat tinggi, dengan rata-rata antara 35.000 hingga 37.000 Lux. Cahaya merupakan sumber energi utama bagi fotosintesis, proses di mana tanaman mengubah energi cahaya menjadi energi kimia untuk pertumbuhannya. Ketersediaan cahaya yang melimpah ini sangat krusial selama fase vegetatif awal, memungkinkan tanaman untuk memproduksi cukup karbohidrat yang dibutuhkan untuk pembentukan organ-organ baru seperti daun dan batang. Kondisi ini menunjang pembentukan daun yang lebih banyak dan lebar, meningkatkan area penangkapan cahaya.

Aspek kelembapan relatif udara yang stabil di angka 80% hingga 82% menunjukkan lingkungan yang cukup lembap. Kelembapan yang memadai ini sangat berperan dalam mengurangi tingkat transpirasi berlebihan pada daun, sehingga tanaman dapat menghemat penggunaan air dan mengalokasikannya secara efisien untuk pertumbuhan sel dan jaringan. Namun, perlu ada kewaspadaan di fase berikutnya, karena kelembapan tinggi yang berkepanjangan juga dapat menciptakan kondisi yang kondusif bagi perkembangan patogen jamur, yang berpotensi menjadi ancaman jika tidak diantisipasi.

Sementara itu, pH tanah yang stabil pada rentang 6.4–6.5 selama tiga minggu pengamatan menunjukkan kondisi tanah yang optimal bagi ketersediaan unsur hara. pH tanah yang ideal untuk cabai umumnya berkisar 5.5–7.0, dan rentang yang diamati berada

tepat di tengahnya. Kondisi pH yang tepat ini memastikan bahwa unsur hara makro (nitrogen, fosfor, kalium) dan mikro (besi, mangan, seng, dll.) yang dibutuhkan tanaman dapat diserap secara efektif oleh sistem perakaran. Penyerapan nutrisi yang efisien adalah kunci bagi pertumbuhan sel, pembentukan protein, dan proses metabolisme lainnya yang vital bagi perkembangan tanaman.

Respons tanaman terhadap kondisi lingkungan yang mendukung tersebut sangat positif. Tinggi tanaman cabai menunjukkan peningkatan yang konsisten, dari 12.5 cm pada minggu pertama, melonjak menjadi 18.2 cm pada minggu kedua, dan mencapai 24.8 cm pada minggu ketiga. Pertambahan tinggi ini merupakan indikator kuat dari laju pertumbuhan vegetatif yang sehat dan aktif. Sejalan dengan itu, jumlah helaian daun per tanaman juga mengalami peningkatan yang signifikan, bertumbuh dari 8 helai menjadi 12 helai, dan kemudian mencapai 18 helai. Peningkatan jumlah daun ini krusial karena daun adalah organ utama fotosintesis, dan semakin banyak daun berarti semakin besar kapasitas tanaman untuk memproduksi energi dan bahan organik yang diperlukan untuk pertumbuhan lebih lanjut dan, pada akhirnya, produksi buah.

Hasil pengamatan selama tiga minggu awal ini memberikan gambaran yang jelas bahwa faktor lingkungan di lokasi Kelompok Tani Lubuk Ramang sangat kondusif untuk pertumbuhan vegetatif tanaman cabai. Kombinasi suhu, intensitas cahaya, kelembaban, dan pH tanah yang optimal telah mendukung perkembangan tanaman secara maksimal di fase awal. Pembahasan ini menjadi fondasi penting untuk memantau bagaimana interaksi faktor-faktor lingkungan ini akan terus memengaruhi transisi tanaman ke fase generatif (pembungaan dan pembuahan) serta produksi buah di minggu-minggu berikutnya.

## **PENUTUP**

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditetapkan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor lingkungan dominan yang memengaruhi pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman cabai di Kelompok Tani Lubuk Ramang. Faktor-faktor seperti suhu, intensitas cahaya, kelembaban udara, dan pH tanah terbukti secara spesifik berkorelasi dengan laju pertumbuhan tanaman dan potensi hasil panen. Lebih lanjut, penelitian ini juga mengevaluasi korelasi antara kondisi lingkungan tersebut dengan tingkat produksi serta kualitas buah cabai yang dihasilkan, memberikan gambaran jelas tentang bagaimana optimasi lingkungan dapat meningkatkan kuantitas dan mutu panen. Akhirnya, hasil penelitian ini menjadi dasar yang kuat untuk memberikan rekomendasi praktik pengelolaan lingkungan budidaya yang adaptif dan berkelanjutan kepada anggota Kelompok Tani Lubuk Ramang, dengan harapan

dapat mengoptimalkan hasil panen cabai mereka secara efektif dan efisien di masa mendatang.

## REFERENSI

- Fajrisani, S., Violita, V., Putri, I. L. E., & Des M, D. (2020). The Effect Of Sargassum sp. Liquid Organic Fertilizer In The Growth of Spinach Plant (*Amaranthus hybridus* L.) by Using Hydroponic. *Bioscience*, 4(2), 179-188.
- Hasibuan, A., & Rizky, M. (2023). Potensi senyawa kapsaisin dan kandungan gizi dalam cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Pangan dan Herbal*, 5(1), 30–38.
- Hidayat, T., Yunita, R., & Simbolon, M. (2021). Hubungan pH tanah dengan serapan unsur hara pada tanaman hortikultura. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 9(1), 55–62.
- Lestari, Y., & Hidayat, A. (2021). Pengaruh faktor lingkungan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai. *Jurnal Hortikultura Nusantara*, 4(3), 112–120.
- Nadira, N., & Chatri, M. (2024, November). Penggunaan *Trichoderma* sp. Sebagai Pupuk Hayati Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman: Literature Review. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 4, No. 1, pp. 564-576).
- Nasir, M., Wahyudi, A., & Rauf, A. (2020). Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah. *Jurnal Agrosains*, 12(2), 98–105.
- Nasution, R., Syahputra, A., & Fitriani, D. (2022). Kajian agroekologi tanaman cabai berdasarkan kondisi iklim dan tanah. *Jurnal Agroteknologi Tropis*, 7(2), 98–106.
- Putra, R., & Razak, A. (2024). Pengaruh POC Nano terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai. *Jurnal Serambi Biologi*, 9(2), 199–207.
- Rahman, A., Putra, D., & Lestari, M. (2020). Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai merah di dataran rendah. *Jurnal Agroteknologi Tropis*, 5(2), 120–128.
- Rahmat, H., & Fadillah, N. (2022). Aplikasi alat ukur lingkungan dalam pertanian hortikultura. *Jurnal Inovasi Teknologi Pertanian*, 3(2), 120–128.
- Razak, A 2021. Ekonanobioteknologi konsep pendekatan pengembangan bidang kajian zoologi dan ekologi hewan. Orasi Ilmiah. Universitas Negeri Padang, Padang.

- Sari, L., & Adinata, B. (2022). Analisis intensitas cahaya terhadap produksi cabai rawit menggunakan alat ukur lux meter. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 8(2), 90–97.
- Sari, L., & Wulandari, F. (2021). Morfologi dan klasifikasi tanaman cabai di Indonesia. *Jurnal Biologi Tropika*, 9(1), 45–52.
- Sutarno. (2017). Kelembapan udara dan pengaruhnya terhadap penyakit tanaman hortikultura. Balitbangtan Press.
- Syahfitri, A. I., Anhar, A., Violita, V., & Kardiman, R. (2024). Kontribusi Pupuk Organik Kotoran Sapi Terhadap Tinggi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Serambi Biologi*, 9(1), 164-169.
- Violita. (2017). Efisiensi Penggunaan Nitrogen (Nue) Dan Resorpsi Nitrogen Pada Hutan Taman Nasional Bukit Duabelas Dan Perkebunan Kelapa Sawit Di Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi. *Binscience*, 1(1), 8-17.
- Widodo, A., Handayani, L., & Saputra, F. (2021). Stres cahaya pada tanaman hortikultura akibat intensitas berlebih. *Jurnal Teknologi Tanaman*, 5(1), 45–53.