

The Effect of Super Flora Leaf Fertilizer Concentration and Atonik ZPT on Growth in Chili Plants (*Capsicum frutescens* L.)

[Pengaruh Konsentrasi Pupuk Daun Super Flora dan ZPT Atonik Terhadap Pertumbuhan pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)]

Sony Suharsono¹⁾, Intan Rohma Nurmalasari^{*2)}

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: abror@umsida.ac.id

Abstract. This study aims to analyze the effect of foliar fertilizer and ZPT Atonic with various concentrations on plant growth, including plant height, number of leaves, and leaf area. The experiment was carried out using foliar fertilizer concentrations of 3 cc/liter, 6 cc/liter, and 9 cc/liter, as well as ZPT Atonic 1 cc/liter, 2 cc/liter, and 3 cc/liter. The observation results showed that foliar fertilizer with a concentration of 3 cc/liter and ZPT Atonic 1 cc/liter gave the best results in increasing plant height, leaf count, and leaf area, especially at the age of 28 and 35 days. Higher concentrations, such as 9 cc/litre foliar fertilizer and 3 cc/litre ZPT Atonic Acid, actually showed lower yields, presumably due to the effects of toxicity or nutrient imbalance. These findings are in line with the literature stating that the use of fertilizers and ZPT with optimal concentrations can improve plant growth efficiency, while excess concentrations can inhibit growth. The conclusion of this study is that the use of foliar fertilizer 3 cc/liter and ZPT Atonic 1 cc/liter is recommended to support plant vegetative growth optimally.

Keywords – foliar fertilizier, atonik, pepper

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian pupuk daun dan ZPT Atonik dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan tanaman, meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Percobaan dilakukan dengan menggunakan konsentrasi pupuk daun 3 cc/liter, 6 cc/liter, dan 9 cc/liter, serta ZPT Atonik 1 cc/liter, 2 cc/liter, dan 3 cc/liter. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pupuk daun dengan konsentrasi 3 cc/liter dan ZPT Atonik 1 cc/liter memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun, terutama pada umur 28 dan 35 hari. Konsentrasi yang lebih tinggi, seperti pupuk daun 9 cc/liter dan ZPT Atonik 3 cc/liter, justru menunjukkan hasil yang lebih rendah, diduga karena efek toksisitas atau ketidakseimbangan nutrisi. Temuan ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa penggunaan pupuk dan ZPT dengan konsentrasi optimal dapat meningkatkan efisiensi pertumbuhan tanaman, sementara konsentrasi berlebih dapat menghambat pertumbuhan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan pupuk daun 3 cc/liter dan ZPT Atonik 1 cc/liter direkomendasikan untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman secara optimal.

Kata Kunci - pupuk daun, atonik, cabe

I. PENDAHULUAN

Budidaya tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*) memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan pasar dan meningkatkan pendapatan petani, terutama di negara tropis seperti Indonesia. Permintaan cabai rawit yang terus meningkat seiring dengan kebiasaan masyarakat mengonsumsi makanan pedas menjadikan tanaman ini sebagai komoditas yang bernilai ekonomi tinggi [1] [2]. Namun, dalam prakteknya, produksi cabai rawit sering kali menghadapi berbagai tantangan, termasuk kendala pada pertumbuhan tanaman yang tidak optimal. Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil panen dan kualitas cabai adalah dengan penggunaan pupuk dan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang tepat [3] [4].

Pupuk daun merupakan salah satu jenis pupuk yang disemprotkan pada daun tanaman dan berfungsi untuk membantu penyerapan unsur hara secara langsung melalui stomata daun [5]. Penggunaan pupuk daun bertujuan untuk melengkapi nutrisi yang diperlukan tanaman, khususnya saat akar tanaman kurang efisien dalam menyerap nutrisi dari tanah [6]. Kandungan hara pada pupuk daun, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, diyakini mampu merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman cabai rawit [7]. Efektivitas pupuk daun dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman bergantung pada dosis, frekuensi aplikasi, serta kesesuaian jenis pupuk dengan kebutuhan spesifik tanaman.

Pupuk daun Super Flora adalah jenis pupuk yang diaplikasikan langsung pada permukaan daun tanaman. Pengaplikasian pupuk daun bertujuan untuk memberikan nutrisi yang cepat diserap oleh tanaman karena daun memiliki banyak stomata yang mempermudah penyerapan unsur hara. Pupuk daun biasanya mengandung unsur hara mikro dan makro yang esensial, seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), serta unsur mikro seperti zat besi (Fe), mangan (Mn), dan seng (Zn). Aplikasi pupuk daun sering kali dilakukan pada masa-masa tertentu, seperti fase pertumbuhan vegetatif dan fase pembungaan, untuk memaksimalkan produktivitas tanaman [8].

Penggunaan pupuk daun dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen karena nutrisi diserap lebih efisien dibandingkan dengan aplikasi melalui tanah. Penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang diberikan pupuk daun cenderung memiliki daun yang lebih hijau, fotosintesis yang lebih baik, serta pertumbuhan yang lebih cepat. Namun, efektivitas pupuk daun bergantung pada faktor-faktor seperti jenis tanaman, kondisi cuaca, serta formulasi pupuk. Pemakaian yang berlebihan atau pada kondisi yang tidak sesuai bisa menyebabkan kerusakan pada jaringan daun atau menurunkan efisiensi fotosintesis [9].

Dosis pupuk daun untuk cabai rawit bervariasi tergantung pada jenis pupuk dan umur tanaman. Secara umum, pupuk daun biasanya diaplikasikan pada konsentrasi rendah untuk menghindari risiko "leaf burn" atau kerusakan daun. Untuk tanaman cabai rawit, dosis pupuk daun biasanya antara 1–2 gram per liter air jika menggunakan pupuk yang berbentuk serbuk, atau sekitar 5–10 ml per liter air jika berbentuk cair, sesuai dengan anjuran pada label produk [10]. Aplikasi pupuk daun sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari, saat suhu tidak terlalu tinggi, untuk mengurangi penguapan dan memungkinkan penyerapan nutrisi yang lebih baik. Pada tanaman cabai rawit, pemberian pupuk daun umumnya dilakukan setiap 10–14 hari sekali, terutama pada fase awal pertumbuhan hingga pembentukan buah [9].

Di samping pupuk, ZPT atau hormon tanaman juga memainkan peran penting dalam pengaturan proses fisiologis tanaman. ZPT, seperti auksin, sitokinin, dan giberelin, dapat merangsang berbagai fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman, seperti pembelahan sel, pembentukan tunas, dan pemanjangan batang [11]. Pada tanaman cabai rawit, penggunaan ZPT dengan dosis dan jenis yang sesuai dapat memberikan pengaruh positif terhadap laju pertumbuhan serta meningkatkan kemampuan tanaman dalam beradaptasi terhadap kondisi lingkungan yang kurang ideal. Kombinasi antara pemberian pupuk daun dan aplikasi ZPT diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih optimal bagi pertumbuhan dan hasil panen cabai rawit.

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Atonik atau hormon tanaman berperan penting dalam memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai rawit. Kandungan ZPT Atonik seperti auksin, giberelin, dan sitokinin dapat merangsang proses fisiologis yang mempengaruhi pertumbuhan akar, batang, dan daun [12]. Auksin, misalnya, dapat merangsang pemanjangan sel, sehingga meningkatkan tinggi tanaman dan volume akar, yang pada gilirannya membantu tanaman dalam menyerap lebih banyak nutrisi dari tanah. Giberelin dikenal dapat mempercepat pembungaan dan pembesaran buah, sehingga berdampak positif pada jumlah dan ukuran buah cabai rawit. Sitokinin, di sisi lain, mendorong pembelahan sel dan pengaturan pembungaan, yang bisa meningkatkan produksi buah secara keseluruhan [13].

Pemberian ZPT pada cabai rawit dapat meningkatkan hasil panen, kualitas buah, serta ketahanan tanaman terhadap kondisi stres, seperti kekeringan dan serangan hama. Namun, efektivitasnya sangat bergantung pada dosis yang tepat, waktu aplikasi, dan kondisi lingkungan. Penggunaan ZPT yang berlebihan atau tidak sesuai dengan tahap perkembangan tanaman dapat menghambat pertumbuhan alami dan bahkan menyebabkan kerusakan pada tanaman, seperti pertumbuhan yang tidak seimbang atau pembentukan buah yang abnormal [3].

Dosis Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) untuk tanaman cabai rawit perlu disesuaikan dengan jenis ZPT, umur tanaman, dan kondisi lingkungan. Auksin: Untuk merangsang pertumbuhan akar pada fase bibit atau setelah transplantasi, gunakan konsentrasi rendah, sekitar 1–2 ppm (part per million). Biasanya, auksin diaplikasikan dalam bentuk larutan dengan dosis 1–2 ml per liter air. Ini dapat digunakan dengan cara merendam akar bibit selama beberapa menit sebelum ditanam [14]. Giberelin (GA3): Pada cabai rawit, giberelin sering diaplikasikan untuk mempercepat pembungaan dan pembesaran buah. Dosis yang disarankan adalah sekitar 10–20 ppm atau 1–2 ml per liter air, yang bisa disemprotkan ke seluruh tanaman saat fase pembungaan dan pembentukan buah [12]. Sitokinin (misalnya BAP atau benziladenin): Sitokinin digunakan untuk merangsang pembelahan sel dan meningkatkan produksi tunas atau buah. Dosis yang umum adalah 10–15 ppm atau sekitar 1 ml per liter air, yang bisa diaplikasikan dengan cara penyemprotan pada fase vegetatif dan awal pembungaan [15].

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan pupuk daun dan ZPT dapat memberikan dampak positif bagi pertumbuhan tanaman hortikultura, termasuk cabai rawit. Namun, masih terdapat perbedaan hasil pada setiap penelitian, yang disebabkan oleh berbagai faktor seperti kondisi lingkungan, varietas tanaman, dan teknik aplikasi yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh pupuk daun dan ZPT terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit menjadi penting untuk dilakukan guna menemukan kombinasi perlakuan terbaik yang dapat diterapkan dalam budidaya cabai rawit secara efektif dan berkelanjutan.

II. METODE

Penelitian Penelitian ini akan dilakukan di lahan percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, yang terletak di daerah Modong Tulangan Sidoarjo. Penelitian berlangsung selama 3 bulan pada bulan Desember 2024 – Februari 2025, dimulai dari tahap persiapan lahan, penanaman, hingga pengamatan pertumbuhan dan analisis hasil panen cabai rawit.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih cabai rawit, pupuk daun komersial dengan kandungan NPK tinggi, ZPT seperti auksin atau giberelin dalam bentuk cair, tanah dengan media tanam standar, dan air. Alat yang digunakan mencakup sprayer untuk aplikasi pupuk daun dan ZPT, penggaris atau alat ukur tinggi tanaman, timbangan analitik untuk mengukur berat hasil panen, serta alat tulis dan dokumentasi untuk mencatat data hasil pengamatan.

Desain Penelitian Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor perlakuan berupa aplikasi pupuk daun dan ZPT pada tanaman cabai rawit. Terdapat dua faktor dalam penelitian ini: Faktor pertama adalah dosis pupuk daun dengan tiga taraf perlakuan, yaitu tanpa pupuk daun 3 cc/liter (D1), pupuk daun dengan 6 cc/ liter (D2), dan pupuk daun 9 cc/liter (D3). Faktor kedua adalah Dosis ZPT Atonik dengan tiga taraf perlakuan, yaitu dosis 1 cc (Z1), 2 cc (Z2) dan 3 cc (Z3). Kombinasi perlakuan dari kedua faktor ini menghasilkan 9 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat total 27 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 3 tanaman cabai rawit sebagai sampel.

Prosedur Penelitian meliputi : Persiapan Lahan dan Penanaman: Lahan diolah dan disiapkan sesuai standar budidaya cabai. Benih cabai rawit disemai terlebih dahulu, kemudian bibit yang sehat dan seragam dipindahkan ke lahan percobaan. Aplikasi Pupuk Daun dan ZPT: Pupuk daun dan ZPT diaplikasikan secara berkala sesuai dengan perlakuan. Pupuk daun disemprotkan pada daun tanaman setiap 2 minggu sekali, sementara ZPT diberikan pada awal pertumbuhan vegetatif dan berbunga. Pemeliharaan Tanaman: Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman rutin, pengendalian gulma, serta pengendalian hama dan penyakit yang muncul.

Parameter Pengamatan meliputi : Tinggi Tanaman, jumlah daun dan luas daun. Data yang diperoleh akan dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA (Analisis Varian) untuk melihat pengaruh signifikan antara perlakuan. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan Tukey pada taraf signifikansi 5%. Data diolah menggunakan software Microfosft Excel.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk Daun dan ZPT Atonik tidak terjadi interaksi. Perlakuan pupuk daun berpengaruh pada umur 7 HST, sedangkan perlakuan ZPT atonik berpengaruh pada umur 14,21,28 dan 35 HST terhadap pertumbuhan tanaman cabe. Uji lanjut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata perlakuan Pupuk Daun dan ZPT Atonik pada tinggi tanaman (cm)

Perlakuan	umur				
	7	14	21	28	35
Pupuk Daun 3 cc/liter	12,61 b	15,11	22,39	33,33	45,22
Pupuk Daun 6 cc/liter	11,72 ab	15,33	21,17	29,89	39,11
Pupuk Daun 9 cc/liter	10,67 a	15,28	21,11	27,00	34,33
BNJ 5%	1,84	tn	tn	tn	tn
ZPT Atonik 1 cc/liter	12,39	18,61 b	26,78 b	37,89 b	47,11 b
ZPT Atonik 2 cc/liter	11,39	13,78 ab	18,00 a	26,89 ab	38,89 ab
ZPT Atonik 3 cc/liter	11,22	13,33 a	19,89 ab	25,44 a	32,67 a
BNJ 5%	tn	3,62	7,65	11,22	13,14

Keterangan : angka-angka yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata, tn = tidak nyata.

Tabel 1 menunjukkan rata-rata tinggi tanaman (dalam cm) pada berbagai perlakuan pupuk daun dan ZPT Atonik pada umur 7, 14, 21, 28, dan 35 hari. Perlakuan pupuk daun dengan konsentrasi 3 cc/liter menunjukkan pertumbuhan tertinggi pada umur 35 hari, yaitu 45,22 cm, diikuti oleh konsentrasi 6 cc/liter (39,11 cm) dan 9 cc/liter (34,33 cm). Pada umur 7 hari, perlakuan pupuk daun 9 cc/liter menghasilkan tinggi tanaman terendah (10,67 cm), yang secara signifikan berbeda dengan perlakuan lainnya berdasarkan uji BNJ 5%. Namun, pada umur 14, 21, 28, dan 35 hari,

tidak terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan pupuk daun, seperti yang ditunjukkan oleh nilai BNJ 5% yang tidak signifikan (tn).

Di sisi lain, perlakuan ZPT Atonik menunjukkan pola yang berbeda. Pada konsentrasi 1 cc/liter, tinggi tanaman secara konsisten lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 2 cc/liter dan 3 cc/liter, terutama pada umur 14 hari (18,61 cm), 21 hari (26,78 cm), 28 hari (37,89 cm), dan 35 hari (47,11 cm). Perlakuan ZPT Atonik 3 cc/liter cenderung menghasilkan tinggi tanaman yang lebih rendah pada semua umur, dengan nilai terendah pada umur 35 hari (32,67 cm). Uji BNJ 5% menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ZPT Atonik pada umur 14, 21, 28, dan 35 hari, dengan nilai BNJ yang semakin meningkat seiring bertambahnya umur tanaman. Hal ini mengindikasikan bahwa konsentrasi ZPT Atonik yang lebih rendah (1 cc/liter) lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dibandingkan konsentrasi yang lebih tinggi.

B. Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk Daun dan ZPT Atonik tidak terjadi interaksi. Perlakuan pupuk daun berpengaruh pada umur 7 HST, sedangkan perlakuan ZPT atonik berpengaruh pada umur 14,21,28 dan 35 HST terhadap pertumbuhan tanaman cabe. Uji lanjut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata perlakuan Pupuk Daun dan ZPT Atonik pada jumlah daun (helai)

Perlakuan	umur				
	7	14	21	28	35
Pupuk Daun 3 cc/liter	4,33	8,56	11,22	19,67 b	22,89 b
Pupuk Daun 6 cc/liter	4,22	8,78	8,67	16,33 ab	21,67 ab
Pupuk Daun 9 cc/liter	3,44	9,33	8,67	13,44 a	12,33 a
BNJ 5%	tn	tn	tn	5,49	7,77
ZPT Atonik 1 cc/liter	4,33	10,33 b	11,78 b	21,67 b	26,67 b
ZPT Atonik 2 cc/liter	3,89	7,78 a	8,22 a	15,44 ab	17,00 ab
ZPT Atonik 3 cc/liter	3,78	8,56 ab	8,56 ab	12,33 a	13,22 a
BNJ 5%	tn	2,16	3,30	5,49	7,77

Keterangan : angka-angka yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata, tn = tidak nyata.

Tabel 2 menyajikan rata-rata jumlah daun (helai) pada berbagai perlakuan pupuk daun dan ZPT Atonik pada umur 7, 14, 21, 28, dan 35 hari. Pada perlakuan pupuk daun, konsentrasi 3 cc/liter menunjukkan jumlah daun tertinggi pada umur 28 hari (19,67 helai) dan 35 hari (22,89 helai), yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk daun 9 cc/liter pada umur yang sama (13,44 helai dan 12,33 helai). Perlakuan pupuk daun 6 cc/liter berada di antara kedua perlakuan lainnya, dengan jumlah daun yang tidak berbeda signifikan dengan perlakuan 3 cc/liter pada umur 28 dan 35 hari. Pada umur 7, 14, dan 21 hari, tidak terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan pupuk daun, seperti yang ditunjukkan oleh nilai BNJ 5% yang tidak signifikan (tn). Namun, pada umur 28 dan 35 hari, perbedaan signifikan mulai terlihat, terutama antara perlakuan pupuk daun 3 cc/liter dan 9 cc/liter.

Sementara itu, perlakuan ZPT Atonik menunjukkan pola yang serupa. Konsentrasi 1 cc/liter secara konsisten menghasilkan jumlah daun tertinggi pada umur 14 hari (10,33 helai), 21 hari (11,78 helai), 28 hari (21,67 helai), dan 35 hari (26,67 helai), yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 2 cc/liter dan 3 cc/liter. Perlakuan ZPT Atonik 3 cc/liter cenderung menghasilkan jumlah daun terendah pada umur 28 hari (12,33 helai) dan 35 hari (13,22 helai). Uji BNJ 5% menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ZPT Atonik pada umur 14, 21, 28, dan 35 hari, dengan nilai BNJ yang semakin meningkat seiring bertambahnya umur tanaman. Hal ini mengindikasikan bahwa konsentrasi ZPT Atonik yang lebih rendah (1 cc/liter) lebih efektif dalam meningkatkan jumlah daun tanaman dibandingkan konsentrasi yang lebih tinggi.

C. Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk Daun dan ZPT Atonik tidak terjadi interaksi. Perlakuan pupuk daun berpengaruh pada umur 35 HST, sedangkan perlakuan ZPT atonik berpengaruh pada umur 14,21 dan 35 HST terhadap pertumbuhan tanaman cabe. Uji lanjut dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata perlakuan Pupuk Daun dan ZPT Atonik pada luas daun (cm²)

Perlakuan

	14	21	28	35	
Pupuk Daun 3 cc/liter	238,67	440,73	486,84	1644,10	b
Pupuk Daun 6 cc/liter	173,27	293,10	252,29	1240,33	ab
Pupuk Daun 9 cc/liter	189,52	234,16	18,20	586,04	a
BNJ 5%	tn	tn	tn	643,11	
ZPT Atonik 1 cc/liter	313,73 b	561,74 b	477,90	1626,10	b
ZPT Atonik 2 cc/liter	125,65 ab	168,94 a	214,81	959,12	ab
ZPT Atonik 3 cc/liter	162,07 a	237,32 ab	64,62	885,26	a
BNJ 5%	141,82	283,10	tn	643,11	

Keterangan : angka-angka yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata, tn = tidak nyata.

Tabel 3 menunjukkan rata-rata luas daun (cm^2) pada berbagai perlakuan pupuk daun dan ZPT Atonik pada umur 14, 21, 28, dan 35 hari. Pada perlakuan pupuk daun, konsentrasi 3 cc/liter menghasilkan luas daun tertinggi pada umur 35 hari (1644,10 cm^2), yang secara signifikan lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pupuk daun 9 cc/liter (586,04 cm^2). Perlakuan pupuk daun 6 cc/liter berada di antara kedua perlakuan lainnya, dengan luas daun yang tidak berbeda signifikan dengan perlakuan 3 cc/liter pada umur 35 hari. Sementara itu, pada perlakuan ZPT Atonik, konsentrasi 1 cc/liter secara konsisten menghasilkan luas daun tertinggi pada umur 14 hari (313,73 cm^2), 21 hari (561,74 cm^2), dan 35 hari (1626,10 cm^2), yang secara signifikan lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi 2 cc/liter dan 3 cc/liter. Uji BNJ 5% menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan pada umur 14, 21, dan 35 hari, mengindikasikan bahwa konsentrasi pupuk daun 3 cc/liter dan ZPT Atonik 1 cc/liter lebih efektif dalam meningkatkan luas daun tanaman.

Pembahasan

Penggunaan pupuk daun dan ZPT Atonik dengan konsentrasi tertentu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman. Menurut penelitian oleh Sembiring & Maghfoer, (2018), pemberian pupuk daun dengan konsentrasi optimal dapat meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi, sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk tinggi tanaman dan perkembangan daun. Hal ini sejalan dengan hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa pupuk daun 3 cc/liter menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun tertinggi dibandingkan konsentrasi lainnya. Konsentrasi yang lebih tinggi, seperti 9 cc/liter, justru menunjukkan hasil yang lebih rendah, kemungkinan karena adanya efek toksisitas atau ketidakseimbangan nutrisi yang menghambat pertumbuhan.

Selain itu, peran ZPT Atonik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman juga terlihat jelas dalam pengamatan ini. Menurut penelitian oleh Pakpahan et al., (2018), ZPT Atonik mengandung zat pengatur tumbuh yang dapat merangsang pembelahan sel dan elongasi sel, sehingga mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman dan perkembangan daun. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ZPT Atonik 1 cc/liter memberikan hasil terbaik pada semua parameter pengamatan, terutama pada umur 28 dan 35 hari. Hal ini didukung oleh penelitian Budi, (2018), yang menyatakan bahwa konsentrasi ZPT Atonik yang rendah (1 cc/liter) lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman karena konsentrasi yang lebih tinggi dapat menyebabkan inhibisi atau penghambatan pertumbuhan akibat dosis yang berlebihan.

Secara keseluruhan, hasil pengamatan ini menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk daun dan ZPT Atonik yang tepat sangat penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Pupuk daun 3 cc/liter dan ZPT Atonik 1 cc/liter terbukti memberikan hasil optimal dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Temuan ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa penggunaan pupuk dan ZPT dengan dosis yang sesuai dapat meningkatkan efisiensi pertumbuhan tanaman, sementara konsentrasi yang terlalu tinggi justru dapat memberikan efek negatif. Oleh karena itu, rekomendasi penggunaan pupuk daun dan ZPT Atonik pada konsentrasi optimal perlu dipertimbangkan untuk mencapai hasil pertumbuhan tanaman yang maksimal.

IV. SIMPULAN

Perlakuan pupuk daun dengan konsentrasi 3 cc/liter dan ZPT Atonik dengan konsentrasi 1 cc/liter secara konsisten menunjukkan hasil terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Kedua perlakuan tersebut menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun yang lebih besar secara signifikan dibandingkan dengan konsentrasi lainnya, terutama pada umur 28 dan 35 hari. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan pupuk daun dan ZPT Atonik dengan konsentrasi optimal (3 cc/liter untuk pupuk daun dan 1 cc/liter untuk ZPT Atonik) lebih efektif dalam mendukung

pertumbuhan vegetatif tanaman, sementara konsentrasi yang lebih tinggi justru cenderung memberikan hasil yang lebih rendah. simpulan dinyatakan sebagai paragraf. *Numbering* atau *itemize* tidak diperkenankan di bab ini. Subbab (misalnya 7.1 Simpulan, 7.2 Saran) juga tidak diperkenankan dalam bab ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo atas fasilitas dan dukungan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Selain itu, apresiasi diberikan kepada seluruh pihak yang telah membantu, baik secara teknis maupun non-teknis, dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

- [1] W. Herlina, H. Risnawati, I. Qothrun Nada, and I. Murweni, "Indikasi Inflasi Pada Elastisitas Harga Cabai Rawit Domba Dan Cabai Rawit Hijau Di Kecamatan Tarogong Kaler Kabupaten Garut," *J. Ekon. Manaj. Bisnis Dan Akunt. EMBA*, vol. 2, no. 2, pp. 175–184, 2024, doi: 10.59820/emba.v2i2.145.
- [2] N. A. Asa, D. Adar, A. N. . Lango, and J. Suek, "FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERMINTAAN CABAI RAWIT (*Capsicum Frutescens*) Studi Kasus: Konsumen Cabai Rawit Di Kelurahan Naikoten I, Kecamatan Kota Raja Kota Kupang," *Bul. Ilm. IMPAS*, vol. 15, no. 2, pp. 37–48, 2024.
- [3] A. A. D. Rahayu and S. D. Riendriasari, "Pengaruh Beberapa Jenis Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Stek Batang Bidara Laut (*Strychnos ligustrina* Bl)," *J. Perbenihan Tanam. Hutan*, vol. 4, no. 1, pp. 31–38, 2016, [Online]. Available: <http://benih-bogor.litbang.menlhk.go.id/>
- [4] N. W. Maulani, "PENGARUH BERBAGAI KONSENTRASI PUPUK DAUN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL CABAI MERAH KERITING (*Capsicum annum* L.) KULTIVAR ...," *J. Agrotekstan*, vol. 5, no. 1, pp. 44–58, 2018, [Online]. Available: <http://www.ejournal.unsub.ac.id/index.php/agrotekstan/article/view/990%0Ahttp://www.ejournal.unsub.ac.id/index.php/agrotekstan/article/download/990/826>
- [5] M. Muzadi, C. Anam, and A. Amiroh, "Efektivitas pemupukan daun terhadap hasil tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.)," *Bina Wakya*, vol. 14, no. 12, pp. 3703–3706, 2020.
- [6] F. S. Manurung, Y. Nurchayati, and N. Setiari, "Pengaruh Pupuk Daun Gandasil D Terhadap Pertumbuhan , Kandungan Klorofil dan Karotenoid Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss .)," *J. Biol. Trop.*, vol. 3, no. 1, pp. 24–32, 2020.
- [7] A. Aditiameri, "RESPON PEMBERIAN MACAM PUPUK ORGANIK DAN DOSIS PUPUK DAUN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* ...," *AGRISIA-Jurnal Ilmu-Ilmu Pertan.*, pp. 113–127, 2016, [Online]. Available: <http://ejournal.borobudur.ac.id/index.php/3/article/viewFile/203/200>
- [8] M. A. Satriyo and N. Aini, "Pengaruh Jenis Dan Tingkat Konsentrasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Terong (*Solanum Melongena* L.)," *J. Produksi Tanam.*, vol. 6, no. 7, pp. 1473–1480, 2019, [Online]. Available: <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/800>
- [9] U. Ayuningtyas, Budiman, and T. K. K. Azmi, "PENGARUH PUPUK DAUN TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT ANGGREK *Dendrobium* DI AN AGRIHORTI PADA TAHAP AKLIMATISASI," *J. Pertan. Presisi (Journal Prec. Agric.)*, vol. 4, no. 2, pp. 148–159, 2020, doi: 10.35760/jpp.2020.v4i2.2888.
- [10] M. Isnaini, A. Rahmi, and A. P. Sujalu, "PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI PUPUK DAUN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TERUNG(*Solanum melongena* L.) VARIETAS MUSTANG F1 (EFFECT OF LEAF FERTILIZER TYPE AND CONCENTRATION TOWARDS GROWTH AND RESULTS OF PLANT PLANT (*Solanum melongena* L.) VARIETY O," *Agrovigor*, vol. XIII, no. D, pp. 59–66, 2014.
- [11] N. Anesya, S. Saptorini, and N. Hadiyanti, "Pengaruh Pupuk NPK dan ZPT Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.)," *JINTAN J. Ilm. Pertan. Nas.*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2022, doi: 10.30737/jintan.v2i1.2199.
- [12] D. P. Sasongko and D. Armita, "Pengaruh Pemberian Giberelin Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L .) Effect of Gibberellins on Growth and Yield of Hot Pepper (*Capsicum annum* L .)," *J. Produksi Tanam.*, vol. 8, no. 3, pp. 298–303, 2020.
- [13] N. Novianto and W. Wartono, "PENGARUH KONSENTRASI ZAT PENGATUR TUMBUH (ZPT) FITOSAN TERHADAP PRODUKSI TANAMAN KENCUR (*Kaempferia galanga* L)," *Agroplantae J. Ilm. Terap. Budid. dan Pengelolaan Tanam. Pertan. dan Perkeb.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–8, 2023, doi: 10.51978/agro.v12i1.503.

- [14] A. Junaedy, "Tingkat Keberhasilan Pertumbuhan Tanaman Nusa Indah (*Mussaenda Frondosa*) dengan Penyungkupan dan Lama Perendaman Zat Pengatur Tumbuh Auksin yang Dibudidayakan Pada Lingkungan Tumbuh Shading Paraneet," *Agrovital J. Ilmu Pertan.*, vol. 2, no. 1, pp. 8–14, 2017.
- [15] M. Fathy, S. M. Saad Eldin, M. Naseem, T. Dandekar, and E. M. Othman, "Cytokinins: Wide-Spread Signaling Hormones from Plants to Humans with High Medical Potential," *Nutrients*, vol. 14, no. 7, pp. 1–15, 2022, doi: 10.3390/nu14071495.
- [16] G. Sembiring and M. D. Maghfoer, "Pengaruh Komposisi Nutrisi Dan Pupuk Daun Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.Var. Chinensis*) Sistem Hidroponik Rakit Apung," *Plantaropica J. Agric. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 103–109, 2018.
- [17] F. E. Pakpahan, N. Azizah, and Sudiarso, "Pengaruh Berbagai Konsentrasi ZPT Atonik pada Pertumbuhan Berbagai Asal Batang Stek Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz and Pav.*)," *J. Produksi Tanam.*, vol. 6, no. 6, pp. 1080–1086, 2018.
- [18] M. Adri Budi, "Pengaruh Penggunaan Jenis Dan Konsentrasi Zpt Sintetik Pada Pertumbuhan Awal Bibit Kelengkeng (*Dimocarpus Longan Lour.*) Kultivar Leci Tumpang," *Primordia*, vol. 14, no. 1, pp. 35–44, 2018, [Online]. Available: <http://primordia.wisnuwardhana.ac.id/index.php/primordia/article/view/39/31>

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.