

Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi Samhong King F1 (*Brassica rapa* subsp. *Chinensis* L.) Akibat Pemberian ZPT Alami Dengan Berbagai Konsentrasi

Growth Response of Samhong King F1 Mustard Greens (*Brassica rapa* subsp. *Chinensis* L.) to the Application of Natural Plant Growth Regulators at Various Concentrations

Puput Rahmah Sari, Hayatul Rahmi, Nurcahyo Widyodaru Saputro

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang

Correspondence Email: 2210631090026@student.unsika.ac.id

Abstrak

Produktivitas sawi samhong masih perlu ditingkatkan, namun penggunaan ZPT sintetis secara berlebihan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan kesehatan. ZPT alami berbahan hayati lokal berpotensi menjadi alternatif ramah lingkungan bagi tanaman hortikultura. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh dan konsentrasi terbaik ekstrak akar eceng gondok, bawang merah, dan bonggol pisang terhadap pertumbuhan sawi samhong. Rancangan Penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktor Tunggal dengan 7 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu P0 (Kontrol), P1 (ZPT Akar Eceng Gondok 75 ml/L), P2 (ZPT Akar Eceng Gondok 150 ml/L), P3 (ZPT Bawang Merah 10 ml/L), P4 (ZPT Bawang Merah 20 ml/L), P5 (ZPT Bonggol Pisang 80 ml/L), P6 (ZPT Bonggol Pisang 160 ml/L). Data dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%, dan apabila terdapat pengaruh nyata, analisis dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ZPT alami berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 28 dan 35 HST yang diperoleh pada perlakuan P3 (ZPT bawang merah 10 ml/L).

Kata Kunci: Sawi Samhong, ZPT Alami, Akar Eceng Gondok, Bawang Merah, Bonggol Pisang

Abstract

The productivity of samhong mustard greens still requires improvement, however the excessive use of synthetic plant growth regulators (PGRs) can lead to environmental pollution and health risks. Natural PGRs derived from local biological materials have the potential to serve as an environmentally friendly alternative for horticultural crops. This study aimed to analyze the effects and determine the best concentrations of extracts derived from water hyacinth roots, shallots, and banana corms on the growth of samhong mustard greens. The research used was a Single-Factor Randomized Complete Block Design (RCBD) with seven treatments and four replications: P0 (Control), P1 (Water Hyacinth Root PGR 75 ml/L), P2 (Water Hyacinth Root PGR 150 ml/L), P3 (Shallot PGR 10 ml/L), P4 (Shallot PGR 20 ml/L), P5 (Banana Corm PGR 80 ml/L), and P6 (Banana Corm PGR 160 ml/L). Data were analyzed using analysis of variance (F-test) at the 5% significance level, followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) where significant effects were observed. The results indicated that the application of natural PGRs significantly influenced plant height at 28 and 35 days after planting (DAP), with the best results obtained under treatment P3 (Shallot PGR at 10 ml/L).

Keywords: Samhong Mustard Greens, Natural Plant Growth Regulators, Water Hyacinth Roots, Red Onions, Banana Stems

Article History:

Submitted: 23-09-2026, Revised: 28-09-2026, Accepted: 02-10-2026, Published 03-10-2026



PENDAHULUAN

Sayuran merupakan sumber pangan penting yang berperan dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Kesadaran masyarakat untuk menerapkan gaya hidup sehat semakin meningkat dan hal tersebut berkontribusi terhadap meningkatkan kebutuhan konsumsi sayuran [1]. Sawi Samhong (*Brassica rapa subsp. Chinensis* L.) menjadi salah satu komoditas hortikultura yang potensial dikembangkan karena mudah dibudidayakan dan memiliki masa panen singkat (Aliya et al.). Tanaman ini juga memiliki nilai jual yang cukup baik, sekitar 15.000,00 per 250 gram di supermarket, serta mengandung protein, mineral, dan vitamin yang berperan penting bagi kesehatan tubuh [2].

Data Badan Pusat Statistik (BPS) 2025 menunjukkan bahwa produksi sawi di Indonesia tercatat sekitar 650.000 ton, menurun dibandingkan tahun 2024 sebesar 688.595 ton dan tahun 2023 sebesar 686.880 ton. Jawa Barat menjadi sentra produksi terbesar dengan hasil 155.110 ton pada tahun 2023, diikuti Jawa Tengah, Sumatera Utara, dan Jawa Timur. Tingginya produksi sawi di berbagai daerah menunjukkan bahwa komoditas ini berperan penting sebagai sumber pangan dan penunjang pendapatan petani. Produktivitas sawi samhong masih perlu ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan pasar yang terus bertambah. Penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) sintetis pada tanaman dapat membantu merangsang pertumbuhan dan meningkatkan hasil produksi, namun

pemberian dalam dosis yang berlebihan berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan serta meninggalkan residu yang berbahaya [3].

Kebutuhan akan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang aman dan ramah lingkungan terus meningkat seiring berkembangnya konsep pertanian hijau yang mengurangi bahan kimia sintetis. Indonesia memiliki potensi besar sebagai sumber senyawa bioaktif alami yang dimanfaatkan sebagai ZPT organik untuk meningkatkan produksi tanaman, termasuk sawi samhong [4]. ZPT berperan dalam mengatur proses fisiologis tanaman melalui stimulasi dan modifikasi pertumbuhan [5], serta dimanfaatkan untuk mendukung pertumbuhan dan meningkatkan mutu hasil tanaman [2]. Dalam penelitian ini digunakan tiga bahan organik sebagai sumber ZPT alami, yaitu akar eceng gondok, bawang merah, dan bonggol pisang.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, beberapa bahan alami diketahui berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber zat pengatur tumbuh (ZPT), termasuk bahan yang berasal dari limbah atau bagian tanaman yang belum dimanfaatkan secara optimal [6]. Pemberian ekstrak akar eceng gondok pada konsentrasi 75 g/L mampu meningkatkan tinggi tanaman dan biomassa basah tanaman bayam secara nyata [7]. Ekstrak bawang merah pada konsentrasi 10 ml/L memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan vegetatif tanaman selada keriting, yang ditunjukkan melalui peningkatan

tinggi tanaman, jumlah daun, dan volume akar [8]. Sementara itu, pemberian ekstrak bonggol pisang pada konsentrasi 80 ml/L menghasilkan pertumbuhan terbaik pada tanaman sawi pagoda, yang ditunjukkan oleh peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah [9].

Akar eceng gondok mengandung hormon giberelin alami yang berpotensi mendukung perkecambahan dan pertumbuhan akar dan tunas [10]. Bawang merah memiliki kandungan Indole-3-Acetic Acid (IAA) yang berperan dalam mensitulasi proses pembelahan dan pemanjangan sel pada bagian akar, batang, maupun tunas tanaman. Bonggol pisang mengandung sitokinin, terutama kinetin dan zeatin, yang berfungsi dalam proses pembentukan dan perkembangan sel [9].

Meskipun penelitian terdahulu telah menunjukkan potensi masing-masing bahan sebagai sumber ZPT alami, kajian yang menguji ketiga bahan tersebut pada tanaman sawi samhong dengan beberapa tingkat konsentrasi masih relatif terbatas. Pemberian ZPT alami pada tanaman sawi samhong dapat menghasilkan respons yang berbeda bergantung pada jenis bahan yang digunakan, konsentrasi yang diberikan, serta karakteristik tanaman sawi samhong sebagai tanaman sayuran daun. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji respons pertumbuhan tanaman sawi samhong terhadap pemberian ekstrak akar eceng gondok, bawang merah, dan bonggol pisang

dengan konsentrasi berbeda. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian serta perbandingan tiga sumber ZPT alami tersebut pada beberapa tingkat konsentrasi terhadap pertumbuhan tanaman sawi samhong.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui respon tanaman terhadap aplikasi zat pengatur tumbuh (ZPT) alami dari ekstrak akar eceng gondok, bawang merah, dan bonggol pisang pada berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan tanaman sawi samhong (*Brassica rapa subsp. Chinensis* L.), serta menentukan konsentrasi yang memberikan respons pertumbuhan tanaman paling baik.

METODE

Kegiatan penelitian berlokasi di Desa Puseurjaya, Kecamatan Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat, Indonesia. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama periode Februari hingga April 2026.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktor Tunggal. Faktor yang diuji dengan menggunakan 7 taraf perlakuan yang berbeda, yaitu P0 (kontrol), P1 (ekstrak akar eceng gondok 75 ml/L), P2 (ekstrak akar eceng gondok 150 ml/L), P3 (ekstrak bawang merah 10 ml/L), P4 (ekstrak bawang merah 20 ml/L), P5 (ekstrak bonggol pisang 80 ml/L), dan P6 (ekstrak bonggol pisang 160 ml/L). Empat kali pengulangan pada setiap perlakuan menghasilkan 28 unit percobaan.

Pembuatan zat pengatur tumbuh alami dari akar eceng gondok, bawang merah dan bonggol pisang dilakukan menggunakan metode maserasi. Bahan segar terlebih dahulu dicuci bersih, dipotong menjadi bagian-bagian kecil, dan selanjutnya dikeringkan di tempat teduh dengan menggunakan metode pengeringan udara tanpa terkena sinar matahari langsung. Setelah kering, bahan dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh serbuk simplisia. Serbuk simplisia dari masing-masing bahan sebanyak 20 gram kemudian dimasukkan ke dalam erlenmayer yang berkapasitas 200 ml secara terpisah dan kemudian ditambahkan aquades sebagai pelarut aquades dengan perbandingan 1:10 [11]. Selanjutnya, erlenmayer ditutup menggunakan alumunium foil dan campuran dimaserasi selama 24 jam pada suhu ruang dengan bantuan shaker pada kecepatan 120 rpm. Setelah proses selesai, larutan disaring untuk memperoleh ekstrak zat pengatur tumbuh alami.

Benih sawi samhong yang digunakan adalah varietas King F1. Benih persemaian disimpan di tempat yang ternaungi, guna melindungi benih agar terhindar dari sinar matahari. Benih sawi samhong disemai terlebih dahulu pada media semai yang telah disiapkan hingga tanaman berusia 2 minggu setelah semai dengan jumlah daun sebanyak 3-5 helai. Bibit yang tumbuh kemudian dipindahkan ke polybag ukuran 30 × 30 cm yang berisi media tanam sebanyak 5,6 kg per polybag. Penanaman dilakukan pada sore hari untuk

mengurangi stress, setiap polybag diisi satu bibit sawi samhong. bibit dipindahkan secara perlahan untuk menjaga agar perakaran tetap dalam kondisi baik, lalu ditanam hingga batas leher akar sekitar 5 cm. Pemberian air dilakukan setiap pagi dan sore hari sebanyak dua kali sehari. penyiraman dilakukan hingga kondisi tanah lembab. Gulma yang tumbuh di sekitar tanaman sawi samhong dibersihkan setiap hari secara mekanis dengan cara dicabut. Pengamatan terhadap serangan hama dan penyakit dilakukan secara berkala.

Tanaman sawi samhong yang menunjukkan pertumbuhan tidak normal, mengalami kerusakan, mati, atau menunjukkan gejala akibat OPT diganti dengan bibit baru melalui penyulaman, kegiatan tersebut dilaksanakan satu minggu setelah tanam menggunakan bibit cadangan yang seumur dengan tanaman budidaya agar pertumbuhan tetap seragam.

Pemberian zat pengatur tumbuh alami dilakukan sejak hari pertama setelah penanaman hingga tanaman mencapai 28 hst dengan cara menyiramkan larutan ke media tanam terutama pada bagian perakaran tanaman sebanyak 100 ml interval satu kali setiap minggu. Pemberian pupuk NPK yang dilakukan dua kali pada tanaman sawi samhong, yaitu pada 7 hst dan 21 hst.

Sawi samhong dipanen pada umur 35 HST. Tanaman yang siap panen ditandai dengan daun berwarna hijau cerah, ukuran tanaman seragam, dan pertumbuhan vegetatif yang optimal. Proses pemanenan dilakukan dengan

mencabut tanaman secara perlahan guna menjaga akar dan batang tetap utuh.

Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan secara berkala pada 7, 14, 21, 28, dan 35 HST, dengan parameter yang diamati tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang.

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis melalui uji F dengan tingkat signifikansi 5%. Apabila hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan yang nyata, maka analisis dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5% untuk menentukan perlakuan yang memberikan hasil terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis ZPT Alami

Tabel 1. Hasil Analisis Laboratorium Kandungan ZPT Alami

No	Kode Sampel	Konsentrasi (mg/Kg)			
		IAA	Giberelin	Zeatin	Kinetin
1.	Bonggol Pisang	4,183	2,523	0,494	0,178
2.	Akar Eceng Gondok	1,441	1,724	0,321	0,124
3.	Bawang Merah	16,132	10,872	3,422	0,742

Laboratorium PT Starlab Analitik Indonesia, 2026

Analisis ZPT Alami yang telah dilakukan di Laboratorium PT Starlab Analitik Indonesia, menunjukkan bahwa ketiga bahan organik yang diuji, yaitu akar eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), bawang merah (*Allium cepa* L) dan bonggol pisang (*Musa paradisiaca*), mengandung empat jenis hormon tumbuhan, yaitu IAA, Giberelin, Zeatin, dan Kinetin.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa bawang merah memiliki konsentrasi ZPT tertinggi pada seluruh parameter yang dianalisis, dengan nilai IAA sebesar 16,132 mg/kg, giberelin sebesar 10,872 mg/kg, zeatin sebesar 3,422 mg/kg, kinetin sebesar 0,742 mg/kg. Bonggol pisang menempati posisi

kedua dengan nilai IAA sebesar 4,183 mg/kg, giberelin sebesar 2,523 mg/kg, zeatin sebesar 0,494 mg/kg, dan kinetin sebesar 0,178 mg/kg, sedangkan akar eceng gondok menunjukkan nilai terendah di antara ketiga sampel, yaitu IAA sebesar 1,441 mg/kg, giberelin sebesar 1,724 mg/kg, zeatin sebesar 0,321 mg/kg, dan kinetin sebesar 0,124 mg/kg.

Kandungan fitohormon alami tersebut relatif aman untuk diaplikasikan pada tanaman karena merupakan senyawa yang secara alami diproduksi oleh tumbuhan dan berperan dalam mengatur proses pertumbuhan serta perkembangan tanaman [12]. Namun, efektivitas pemberian ZPT alami tetap

bergantung pada jenis dan konsentrasi hormon yang diberikan, karena respons tanaman terhadap fitohormon dapat berbeda sesuai

dengan jumlah hormon yang diterima dan kondisi fisiologis tanaman [13].

Tinggi Tanaman (cm)

Tabel 2. Rata – rata tinggi tanaman Sawi Samhong

Kode	Perlakuan	Rata - rata Tinggi Tanaman (cm)				
		7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
P0	Kontrol	8,27 a	14,72 a	17,15 a	20,30 ab	22,05 ab
P1	ZPT Akar Eceng Gondok 75 ml/L	8,15 a	13,15 a	14,97 a	18,90 bc	21,02 bc
P2	ZPT Akar Eceng Gondok 150 ml/L	8,05 a	14,02 a	15,87 a	18,95 bc	20,40 c
P3	ZPT Bawang Merah 10 ml/L	8,05 a	15,22 a	17,57 a	21,70 a	23,45 a
P4	ZPT Bawang Merah 20 ml/L	8,27 a	13,72 a	15,65 a	20,05 ab	22,50 ab
P5	ZPT Bonggol Pisang 80 ml/L	7,75 a	13,65 a	15,75 a	20,42 ab	21,75 bc
P6	ZPT Bonggol Pisang 160 ml/L	8,10 a	13,05 a	15,60 a	18,13 c	20,75 bc
Koefisien Keragaman (%)		5,71	11,98	8,21	5,8	4,45

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya respon yang berbeda nyata pada tinggi tanaman sawi samhong varietas *King F1* pada umur 28 hst dan 35 hst, namun pada 7 hst, 14 hst, 21 hst tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

Pada umur 7, 14, dan 21 HST pemberian beberapa ZPT alami tidak memberikan pengaruh nyata. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan ZPT eksogen yang diberikan melalui akar tidak secara langsung memengaruhi proses perkembangan tanaman dan memerlukan waktu untuk diserap. ZPT terlebih dahulu harus melalui proses penyerapan oleh akar, translokasi ke jaringan target, metabolisme, serta berinteraksi dengan hormon endogen tanaman. Setelah mencapai

jaringan target, ZPT memengaruhi proses fisiologis melalui aktivasi sinyal hormonal yang berfungsi mengendalikan proses pembelahan serta pemanjangan sel, aktivasi enzim, pembentukan akar dan daun, distribusi asimilat, serta penyerapan air dan unsur hara [14]. Auksin terutama berperan dalam pemanjangan sel serta merangsang perkembangan akar, sementara sitokinin berfungsi dalam pembentukan sel baru, pertumbuhan tunas, dan penundaan senes daun. Auksin dan sitokinin dapat menunjukkan interaksi yang saling melengkapi maupun antagonis dalam mengatur pertumbuhan akar dan tajuk [8].

Pada umur 28, dan 35 HST, perlakuan P3 (ZPT bawang merah 10 ml/L) menunjukkan nilai

tinggi tanaman paling tinggi dengan nilai berturut – turut sebesar 21,70 cm, dan 23,45 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan P1 (ZPT akar eceng gondok 75 ml/L) , P2 (ZPT akar eceng gondok 150 ml/L), P5 (ZPT bonggol pisang 80 ml/L) , dan P6 (ZPT bonggol pisang 160 ml/L) , tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan P4 (ZPT bawang merah 20 ml/L) dan P0 (Kontrol).

Perlakuan P3 (ZPT bawang merah 10 ml/L) memberikan respon pertumbuhan yang baik terhadap tinggi tanaman, tingginya pertumbuhan tanaman pada perlakuan P3 (ZPT bawang merah 10 ml/L) Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan keberadaan auksin pada ekstrak bawang merah. Hormon auksin berperan dalam mendukung pembelahan dan pembesaran sel sehingga dapat menunjang perkembangan batang serta meningkatkan tinggi tanaman. Temuan penelitian ini selaras dengan pendapat R Budiasih *et al.* (2025) , yang menyatakan bahwa ekstrak bawang merah pada konsentrasi 10 ml/L mampu memberikan respon pertumbuhan yang baik pada tanaman, karena kandungan auksin pada ekstrak bawang merah yang berperan dalam merangsang pembelahan dan pemanjangan sel.

Secara fisiologis, setelah ZPT diaplikasikan ke tanah, senyawa yang terkandung di dalam perlu terlebih dahulu mencapai dan masuk ke jaringan akar sebelum dapat memberikan respons pada tanaman. IAA dapat masuk melalui epidermis akar secara pasif maupun melalui epidermis akar secara

pasif maupun melalui transporter seperti AUX1/LAX, kemudian ditranslokasikan ke jaringan lain melalui transportasi polar auksin serta xylem dan floem. Proses ini dipengaruhi oleh kondisi akar dan lingkungan tanah, seperti pH, kelembaban, suhu, dan aerasi. Setelah mencapai jaringan yang responsif, IAA berinteraksi dengan reseptor TIR1/AFB sehingga protein penghambat Aux/IAA terdegradasi dan faktor transkripsi ARF menjadi aktif. Selanjutnya, auksin merangsang H⁺-ATPase untuk mengeluarkan ion H⁺ ke luar sel sehingga pH dinding sel menurun dan dinding sel menjadi lebih longgar. Kondisi tersebut memudahkan sel mengalami ekspansi akibat peningkatan tekanan turgor, sehingga terjadi pemanjangan sel dan mendukung pertumbuhan tanaman [15].

Perlakuan P3 (ZPT bawang merah 10 ml/L) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan P0 (Kontrol). Kondisi tersebut diperkirakan karena konsentrasi 10 ml/L belum menghasilkan peningkatan pertumbuhan yang cukup besar dibandingkan kontrol. Ekstrak bawang merah mengandung fitohormon, khususnya IAA yang berkontribusi dalam menstimulasi proses pembentukan serta peningkatan ukuran sel.

Jumlah daun (Helai)

IAA yang diberikan melalui penyiraman terlebih dahulu berada di sekitar perakaran sebelum dapat diserap oleh akar dan dimanfaatkan oleh tanaman, sehingga respons pertumbuhan belum menunjukkan perbedaan

yang nyata [16]. Tanaman dengan perlakuan P0 (kontrol) tetap memperoleh air dan unsur hara dari NPK yang mendukung pertumbuhannya. Kondisi tersebut menyebabkan perbedaan respons antara P3 dan P0 belum cukup besar sehingga tidak menunjukkan perbedaan nyata.

Perlakuan P3 (ZPT bawang merah 10 ml/L) memberikan tinggi tanaman lebih baik dibandingkan P4 (ZPT bawang merah 20 ml/L).

menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ZPT tidak selalu meningkatkan pertumbuhan tanaman. IAA pada konsentrasi yang sesuai berperan dalam pertumbuhan vegetatif [17].

Kode	Perlakuan	Rata - rata Jumlah Daun (helai)				
		7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
P0	Kontrol	3,95 a	7,05 a	10,65 a	13,4 a	14,5 a
P1	ZPT Akar Eceng Gondok 75 ml/L	3,85 a	6,3 a	10,05 a	12,85 a	14,35 a
P2	ZPT Akar Eceng Gondok 150 ml/L	3,90 a	6,85 a	9,65 a	13,40 a	14,7 a
P3	ZPT Bawang Merah 10 ml/L	3,65 a	7,6 a	10,55 a	14,10 a	15,4 a
P4	ZPT Bawang Merah 20 ml/L	3,70 a	6,7 a	9,8 a	12,75 a	14,35 a
P5	ZPT Bonggol Pisang 80 ml/L	3,35 a	6,75 a	9,5 a	13,05 a	14,4 a
P6	ZPT Bonggol Pisang 160 ml/L	3,65 a	6,9 a	9,8 a	13,30 a	14,6 a
Koefisien Keragaman (%)		10,23	22	10,59	7,62	6,36

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT 5%

Berdasarkan hasil analisis ragam pada taraf 5%, pemberian ZPT ekstrak akar eceng gondok, ekstrak bawang merah, dan ekstrak bonggol pisang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi samhong. Kondisi tersebut diduga disebabkan oleh jumlah fitohormon yang diserap dan diterima tanaman belum menghasilkan perbedaan yang nyata pada pembentukan daun. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa IAA merupakan fitohormon dengan kandungan tertinggi pada seluruh ekstrak, sedangkan kandungan sitokinin, terutama zeatin dan kinetin, relatif

lebih rendah. Rendahnya kandungan sitokinin diduga belum mampu memberikan stimulasi yang cukup terhadap aktivitas pembelahan sel pada meristem apikal dan perkembangan primordia daun [14].

Secara fisiologis, fitohormon yang diberikan melalui tanah terlebih dahulu diserap oleh akar, kemudian ditranslokasikan menuju jaringan sasaran melalui jaringan pengangkut, terutama xilem. daun, sehingga jumlah daun antarperlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Setelah mencapai target jaringan, fitohormon berinteraksi dengan reseptor spesifik dan memodulasi

keseimbangan hormon endogen tanaman, yang selanjutnya mempengaruhi aktivitas fisiologis sel, seperti pembelahan, pembesaran, dan diferensiasi sel [18].

Dalam proses pembentukan daun, auksin dan sitokinin berperan secara sinergis dalam mengatur aktivitas meristem apikal serta perkembangan primordia daun. Auksin berfungsi dalam mengatur pembelahan dan diferensiasi sel, sementara sitokinin berfungsi memacu proses pembelahan sel dan mendukung perkembangan jaringan muda. Oleh karena itu, kandungan sitokinin yang relatif rendah serta respon tanaman terhadap fitohormon yang diberikan belum mampu memberikan stimulasi yang optimal terhadap perkembangan primordia daun, sehingga

jumlah daun antarperlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata [19].

Selama penelitian, intensitas cahaya yang diterima tanaman berada pada kondisi yang cukup dan relatif merata sehingga proses fotosintesis dapat berlangsung secara optimal. Hal ini sejalan dengan dengan penelitian Syamsiah *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa intensitas cahaya yang mencukupi mampu mendukung proses fotosintesis sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman berlangsung dengan baik. Sebaliknya, apabila tanaman memperoleh cahaya yang relatif sama, respon pertumbuhan, termasuk pembentukan daun cenderung tidak menunjukkan perbedaan yang berarti.

Diameter batang (mm)

Tabel 4. Rata – rata diameter batang sawi samhong

Kode	Perlakuan	Rata - rata Diameter Batang (mm)				
		7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
P0	Kontrol	1,38 a	4,00 a	4,88 a	7,37 a	9,30 a
P1	ZPT Akar Eceng Gondok 75ml/L	1,40 a	3,23 a	3,81 a	6,35 a	8,64 a
P2	ZPT Akar Eceng Gondok 150 ml/L	1,13 a	3,33 a	4,31 a	6,65 a	8,56 a
P3	ZPT Bawang Merah 10 ml/L	1,53 a	4,24 a	5,16 a	7,58 a	9,64 a
P4	ZPT Bawang Merah 20 ml/L	1,40 a	3,52 a	4,18 a	6,79 a	9,26 a
P5	ZPT Bonggol Pisang 80 ml/L	1,38 a	3,07 a	3,92 a	6,55 a	8,87 a
P6	ZPT Bonggol Pisang 160 ml/L	1,17 a	3,22 a	4,07 a	6,49 a	8,46 a
Koefisien Keragaman (%)		20,9	16,44	15,16	10,89	8,26

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT 5%

Hasil analisis menggunakan uji DMRT pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa pemberian ZPT alami pada berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman sawi samhong. Berdasarkan hasil analisis uji laboratorium, IAA sebagai salah satu jenis auksin memiliki kandungan tertinggi, diikuti oleh giberelin, sedangkan sitokinin memiliki kandungan yang relatif lebih rendah. Auksin dan giberelin berperan dalam pertumbuhan batang terutama melalui pemanjangan dan pembesaran sel, sedangkan sitokinin mendukung pembelahan sel pada jaringan kambium yang berperan dalam pertumbuhan radial batang [21]

Diameter batang merupakan parameter pertumbuhan vegetatif yang berkaitan dengan proses pembesaran dan pembelahan sel serta akumulasi fotosintat dalam mendukung perkembangan jaringan batang [22]. Tidak adanya perbedaan yang nyata menunjukkan bahwa perkembangan jaringan batang pada setiap perlakuan dengan kondisi relatif yang sama. Kondisi tersebut diduga karena kandungan fitohormon dalam ZPT alami yang diberikan belum memberikan stimulasi yang cukup terhadap pertumbuhan diameter batang. Secara fisiologis, setelah diaplikasikan melalui tanah, ZPT dalam larutan tanah terlebih dahulu mencapai permukaan akar. Fitohormon, masuk ke jaringan akar melalui difusi pasif dalam bentuk tidak terionisasi dan melalui bantuan protein transporter seperti AUX1/LAX, kemudian

ditranslokasikan menuju jaringan tanaman melalui transport auksin. Setelah mencapai jaringan target, fitohormon berperan dalam mengatur pembelahan, pembesaran, dan diferensiasi sel [15]

Pada pertumbuhan diameter batang, proses tersebut berkaitan aktivitas meristem lateral, terutama kambium vaskular. Melalui proses pembelahan sel, kambium membentuk sel-sel baru ke arah dalam yang berkembang menjadi xilem dan ke arah luar menjadi floem, sehingga menyebabkan penebalan atau pertumbuhan radial batang. Giberelin berfungsi dalam memacu pembelahan dan pembesaran sel, sementara sitokinin mendorong pembentukan sel baru serta mempertahankan aktivitas jaringan meristem. Menurut Mäkilä et al, (2023), menyatakan bahwa giberelin berperan dalam mengatur transport auksin dan aktivitas sel kambium, yang berkaitan dengan pertumbuhan sekunder batang. Interaksi antara auksin dan giberelin tersebut menunjukkan bahwa keseimbangan fitohormon berperan dalam mengatur pertumbuhan dan perkembangan jaringan batang. [23]

Pertumbuhan diameter batang tidak hanya dipengaruhi oleh ZPT, tetapi juga oleh faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik berperan dalam menentukan karakteristik pertumbuhan tanaman, termasuk kemampuan tanaman membentuk jaringan batang serta merespons hormon pertumbuhan yang diberikan. Sementara itu, kondisi lingkungan memengaruhi berbagai proses fisiologis

tanaman, seperti penyerapan air dan hara, fotosintesis, respirasi, serta distribusi asimilat ke jaringan tanaman. Apabila proses-proses fisiologis tersebut belum berlangsung secara optimal, maka efektivitas ZPT alami dalam merangsang pertumbuhan diameter batang kurang maksimal, sehingga tidak terdapat perbedaan nyata antarperlakuan [24].

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh nyata aplikasi zat pengatur tumbuh alami terhadap tinggi tanaman sawi samhong pada umur 28 hst dan 35 hst, namun tidak memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman umur 7, 14, dan 21 hst. Pada parameter jumlah daun dan diameter batang, tidak terdapat pengaruh nyata pada umur 7, 14, 21, 28, dan 35 hst.

Perlakuan P3 (ZPT bawang merah 10 ml/L) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi, masing-masing sebesar 21,70 cm dan 23,45 cm, berbeda nyata dengan perlakuan P1 (ZPT akar eceng gondok 75 ml/L), P2 (ZPT akar eceng gondok 150 ml/L), P5 (ZPT bonggol pisang 160 ml/L), tetapi tidak berbeda nyata dengan P4 (ZPT bawang merah 20 ml/L) dan P0 (kontrol).

PERNYATAAN PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN (ARTIFICIAL INTELEGENCE)

Penulis menggunakan Perplexity AI untuk membantu proses penelusuran dan pengembangan informasi pada bagian pendahuluan dan pembahasan naskah. Penggunaan AI meliputi pencarian informasi awal, membantu mengidentifikasi sumber

ilmiah yang relevan, serta membantu penyusunan dan pengembangan uraian terkait hasil penelitian. Seluruh keluaran AI telah diperiksa, diverifikasi, dikoreksi, dan disesuaikan oleh penulis berdasarkan data penelitian, metode, serta sumber ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan. Penulis memastikan bahwa penggunaan AI tidak mengakibatkan fabrikasi data, falsifikasi, plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau penyajian referensi yang tidak dapat diverifikasi. Tanggung jawab ilmiah dan etis atas seluruh naskah tetap berada pada penulis.

KONTRIBUSI PENULIS

Penulis 1 bertanggung jawab atas pelaksanaan penelitian, pengumpulan dan pengolahan data, analisis hasil, hingga penyusunan manuskrip artikel. Penulis 2 dan penulis 3 berperan dalam memberikan arahan dan bimbingan selama proses penelitian, memberikan masukan terkait analisis serta pembahasan hasil penelitian, dan menelaah serta memperbaiki manuskrip. Seluruh penulis terlibat dalam penyempurnaan naskah, menyetujui naskah akhir, serta bertanggung jawab terhadap keseluruhan artikel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk terlibat dalam proyek penelitian ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi atas bimbingan, arahan, dukungan, serta masukan yang

diberikan selama penelitian hingga proses penyusunan artikel ini. Kesempatan dan dukungan tersebut telah membantu penulis dalam memperoleh pengalaman serta menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. B. Pangestu, R. Nurjasmi, and M. A. Wahyuningrum, "Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi Samhong (*Brassica Juncea* L.) Terhadap Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga," *J. Ilm. Respati*, vol. 14, no. 1, pp. 87–97, 2023, doi: 10.52643/jir.v14i1.3153.
- [2] A. N. Setiawan, K. Vistiadi, and Sarjiyah, "Perkecambahan dan Pertumbuhan Bawang Merah dengan Direndam Dalam Giberelin," *J. Penelit. Pertan. Terap.*, vol. 21, no. 1, pp. 40–50, 2021.
- [3] K. H. Kurniawan, R. M. Astuti, and E. R. Setyawati, "Pengaruh Macam dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Alami Terhadap Pertumbuhan Stek Mawar (*Rosa* sp.)," *J. Agrofotech*, vol. 2, pp. 1676–1681, 2024, [Online]. Available: <http://journal.instiperjogja.ac.id/index.php/JAI/article/view/648>
- [4] M. Ernita, M. Z. H. Utama, Z. Zahanis, E. Ernawati, and J. Muarif, "Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Alami dan Sintetik Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Pre Nusery," *J. Ilm. Ilmu Pertan.*, vol. 7, no. 2, pp. 186–194, 2023, doi: 10.33096/agrotek.v7i2.356.
- [5] S. Wahyuningsih, A. D. Serdani, and T. Kurniastuti, "Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Giberelin (GA3) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) Varietas Mustang F1," in *Peran Petani Milenial dalam Pembangunan Pertanian Menuju Kedaulatan Pangan Berkelanjutan*, 2023, pp. 160–165. [Online]. Available: <https://www.ejournalwiraraja.com/index.php/PROSD/about>
- [6] D. M. Gresiyanti and Y. S. Rahayu, "Efektivitas Kombinasi Berbagai ZPT Alami Terhadap Perkecambahan Biji, Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)," *Lentera*, vol. 12, pp. 307–316, 2023, [Online]. Available: <https://journal.unesa.ac.id/index.php/enterabio/index>
- [7] E. R. Sagita and Y. S. Rahayu, "Invigorasi Benih Bayam (*Amaranthus* sp.) Dengan Ekstrak Akar Eceng Gondok," *J. LenteraBio*, vol. 11, no. 2, pp. 326–340, 2021.
- [8] R. Budiasih, L. Sugiarti, and N. Nuroktavia, "Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Keriting (*Lactuca Sativa* L.)," *J.*

- Greenation Pertan. dan Perkeb.*, vol. 2, no. 4, pp. 112–119, 2025, doi: 10.38035/jgpp.v2i4.248.
- [9] R. Rahmawati, D. Desriana, Y. Akbar, Y. Sabri, and F. Riski, “Efektifitas Pupuk Organik Cair Bonggol Pisang Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica Narinosa* L.),” *Menara Ilmu*, vol. 19, no. 1, pp. 69–78, 2025, doi: 10.31869/mi.v19i1.5972.
- [10] V. Andriani and P. S. Ajiningrum, “Pertumbuhan, Produksi dan Kandungan Biokimia Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Pada Perlakuan Kombinasi Ekstrak Kulit Singkong dan Akar Ecer Gondok,” *J. Teknosains*, vol. 15, no. 2, p. 161, 2021, doi: 10.24252/teknosains.v15i2.18435.
- [11] A. Wijaya and B. Satriawan, “Pengaruh Perbedaan Jenis Pelarut Terhadap Nilai Rendemen Ekstrak Daun Papaya (*Carica Papaya* L.),” *J. Ilm. JOPHUS J. Pharm. UMUS*, vol. 5, no. 1, pp. 10–17, 2023, doi: 10.46772/jophus.v5i1.728.
- [12] I. R. D. Anjarsari, I. Primadi, and C. S. VZ, “Potensi Bahan Organik Cair Berbasis Limbah Bonggol Pisang Terhadap Pertumbuhan Teh (*Camellia sinensis* (L) O. Kuntze),” *Agrikultura*, vol. 34, no. 3, p. 474, 2023, doi: 10.24198/agrikultura.v34i3.46200.
- [13] T. Sudartini, D. Natawijaya, and A. Febiana Muliani, “Pertumbuhan Stek Batang Cahaya (*Cnidioscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst) Sebagai Respon Terhadap Variasi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Air Kelapa,” *J. Agrotechnology Crop Sci.*, vol. 1, pp. 10–19, 2023.
- [14] Y. Zhang, A. Berman, and E. Shani, “Plant Hormone Transport and Localization : Signaling Molecules on the Move,” *Annu. Rev. Plant Biol.*, pp. 453–479, 2023.
- [15] K. L. Ung *et al.*, “Structures and mechanism of the AUX / LAX transporters involved in auxin import,” *Nat. Plants*, vol. 11, no. August, 2025, doi: 10.1038/s41477-025-02056-z.
- [16] J. Dindas *et al.*, “AUX1-mediated root hair auxin influx governs SCF,” *Nat. Commun.*, 2018, doi: 10.1038/s41467-018-03582-5.
- [17] S. Hussain *et al.*, “Auxin and cytokinin interplay during leaf morphogenesis and phyllotaxy,” *Plants*, vol. 10, no. 8, pp. 1–14, 2021, doi: 10.3390/plants10081732.
- [18] M. Du, E. P. Spalding, and W. M. Gray, “Rapid Auxin-Mediated Cell Expansion,” *Annu. Rev Plant Biol.*, no. 46, pp. 379–402, 2021, doi: 10.1146/annurev-arplant-073019-025907.Rapid.
- [19] Z. Lv, W. Zhao, S. Kong, and L. Li, “Overview of molecular mechanisms of

- plant leaf development : a systematic review,” *Front. Plant Sci.*, no. December, pp. 1–17, 2023, doi: 10.3389/fpls.2023.1293424.
- [20] M. Syamsiah, I. M. Sihab, and A. A. Imansyah, “Pengaruh Berbagai Warna Cahaya Lampu Neon Terhadap Pertumbuhan Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) Pada Sistem Hidroponik Indoor,” *J. Pro-Stek*, vol. 4, no. 1, pp. 1–20, 2022.
- [21] I. D. Lestari, T. Handini, B. Azwar, and A. Harfian, “Pengaruh Pemberian Hormon Giberelin Alami Dari Akar Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Dan Giberelin Sintetik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomoea* spp.),” in *Prosiding SEMNAS BIO Palembang*, 2025, pp. 276–284.
- [22] E. B. Febrianto and R. Maharany, “Pertumbuhan Batang Bawah Karet pada Beberapa Komposisi Media Tanam dalam Root Trainer (*Hevea* Rubber Rootstock Growth with Several Planting Media Compositions in Root Trainer),” *J. Ilmu Pertan. Indones.*, vol. 26, no. 1, pp. 69–77, 2021, doi: 10.18343/jipi.26.1.69.
- [23] R. Mäkilä *et al.*, “Gibberellins promote polar auxin transport to regulate stem cell fate decisions in cambium,” *Nat. Plants*, vol. 9, no. 4, pp. 631–644, 2023, doi: 10.1038/s41477-023-01360-w.
- [24] M. Susanto, M. Susanto, and L. Baskorowati, “Pengaruh Genetik dan Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Sengon (*Falcataria molucana*) Ras Lahan Jawa,” *Bioeksperimen*, vol. 4, no. 2, pp. 35–41, 2018, doi: 10.23917/bioeksperimen.v4i1.2795.