

Fisiologi dan Hasil Tanaman Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Varietas Sangga Sembalun Pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi ZPT

Saparso¹, Muhammad Bachtiar Musthafa¹, dan Dwi Setiani Anggraeni¹

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

*Alamat email penulis koresponden: saparso@unsoed.ac.id

Abstrak

Bawang putih merupakan komoditas penting di Indonesia sebagai sumber pendapatan masyarakat baik sebagai bahan pangan dan kesehatan. Varietas Sangga Sembalun masih memiliki produktivitas rendah. Pemanfaatan Zat Pengaruh Tumbuh (ZPT) memiliki potensi tinggi dalam peningkatan produktivitas bawang putih namun masih perlu inovasi teknologi tepat guna dalam penerapannya. Penelitian ini bertujuan menentukan pengaruh jenis dan konsentrasi ZPT serta interaksinya terhadap fisiologi, pertumbuhan, dan hasil bawang putih varietas Sangga sembalun. Penelitian dilaksanakan di screen house di Desa Pandansari ketinggian 1.303 m di atas permukaan laut, Kecamatan Paguyangan dari bulan Juni sampai Desember 2025. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu jenis dan konsentrasi ZPT. Jenis ZPT terdiri atas Auksin, Giberelin, dan Sitokinin

. Konsentrasi ZPT terdiri atas 0 ppm, 25 ppm, 50 ppm, dan 75 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa auksin dan giberelin meningkatkan kehijauan daun fase generatif, sedangkan auksin dan sitokinin meningkatkan kadar klorofil total fase generatif. Peningkatan 1 ppm ZPT dapat meningkatkan jumlah daun sebesar 1,27 persen. Bukaak stomata optimal (3,27 μ m) dicapai pada konsentrasi 39,5 ppm. Konsentrasi Giberelin menunjukkan perbedaan respons terbaik pada beberapa variabel yaitu tinggi tanaman pada konsentrasi 39,73 ppm (51,82 cm), panjang akar terpanjang konsentrasi 26,22 ppm (12,19 cm), umur pembentukan umbi konsentrasi 74,6 ppm (66,19 HST), bobot segar tanaman konsentrasi 46,04 ppm (12,55 g/tanaman), jumlah siung pada konsentrasi 44,83 ppm (8,4 siung), serta diameter umbi konsentrasi 45 ppm (2,73 cm).

Kata Kunci: bawang putih, Sangga Sembalun, jenis ZPT, konsentrasi ZPT

1. PENDAHULUAN

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan komoditas hortikultura penting yang tidak hanya sebagai bumbu masak, tetapi dimanfaatkan dalam kesehatan guna mencegah dan mengobati penyakit seperti kolesterol, diabetes, demam, batuk, dan sakit kepala (Izzatii, 2023). Kandungan gizi pada umbi bawang per 100 g mencakup alisin 1,5%, protein 4,5 g, lemak 0,20 g, karbohidrat 23,10 g, vitamin B1 0,22 mg, vitamin C 15 mg, energi 95 kalori, fosfor 134 mg, kalsium 42 mg, zat besi 1 mg, dan air 71 gram (Fadly, 2022).

Peningkatan konsumsi bawang putih di Indonesia belum mampu diimbangi oleh produksi dalam negeri. Laporan Direktorat Sayuran dan Tanaman Obat Tahun 2024, menunjukkan produksi bawang putih pada tahun 2020 mencapai 81.805 ribu ton, turun menjadi 45.092 ribu ton pada 2021) dan turun kembali menjadi 30.582 ribu ton pada tahun 2022. Meskipun terjadi peningkatan menjadi 39.254 ribu ton (2023) dan 39.443 ribu ton (2024), angka tersebut belum mencukupi kebutuhan.

Pengembangan bawang putih di Indonesia terkendala oleh ukuran umbi dan siung yang kecil dan sulit dikupas (Ramadani et al., 2024).

Bawang putih Sangga Sembalun merupakan varietas bawang putih unggul nasional dari daerah Sembalun Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat dengan umur panen singkat yakni berkisar 105-110 HST. Namun, produktivitasnya masih rendah yang ditunjukkan berat umbi rata-rata 9,1 g dan berat siung 0,79 g, jauh lebih kecil dibandingkan berat siung varietas impor sehingga perlu dilakukan adanya inovasi seperti pemberian ZPT. Jenis ZPT yang umum digunakan yaitu auksin, giberelin, dan sitokinin. Auksin berperan dalam pemanjangan sel. Giberelin berperan dalam merangsang pemanjangan sel, meningkatkan aktivitas kambium dan proses pembentukan protein. Menurut Rakesh et al. (2024), pemberian giberelin pada bawang putih terbukti mampu meningkatkan produktivitas sebesar 36,14% dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Sitokinin berfungsi mendukung pertumbuhan bawang putih pada fase vegetatif.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di ketinggian 1.300 mdpl tepatnya di Desa Pandansari, Paguyangan, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah dan dianalisis di Laboratorium Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian dilaksanakan bulan Juni sampai Desember 2025. Penelitian dilakukan dalam screenhouse pada bedengan.

2.1 Bahan

Bahan yang digunakan adalah benih bawang putih, ZPT (auksin, GA, sitokinin), tanah, mulsa, pupuk kandang, pupuk NPK, ZA, air, cat kuku bening, isolasi, object glass, aseton 85%, dan metanol. Alat yang digunakan cangkul, selang, jangka sorong, penggaris, gunting, cutter, sprayer, High Performance Liquid Chromatograph, Thermohygrometer, lux meter, timbangan digital, timbangan analitik, kertas saring, mikroskop, spektrofotometer, detector UV, pipet, tabung reaksi, rak tabung reaksi, corong, gelas ukur, baki plastik, glass object, oven, SPAD, mikroskop, mortar & pestle, cuvet, alat tulis, dan kamera.

2.2 Metode

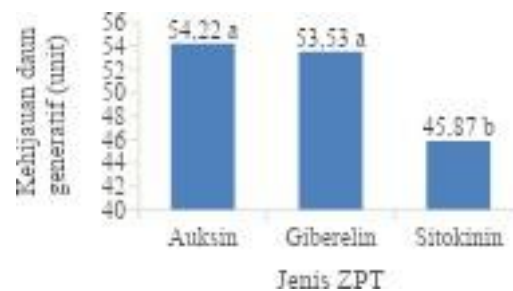
Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap faktorial terdiri dua faktor percobaan. Faktor pertama yaitu jenis ZPT (Z) terdiri dari tiga jenis yaitu Auksin (Z1), Giberelin (Z2), dan Sitokinin (Z3). Faktor kedua konsentrasi ZPT (K) terdiri empat taraf yaitu 0 ppm (K0), 25 ppm (K1), 50 ppm (K2), dan 75 ppm (K3). Percobaan ini terdiri atas 12 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga dibutuhkan 36 unit percobaan.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati. Apabila hasil analisis berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut DMRT pada taraf 5%, kemudian menggunakan analisis regresi untuk mengetahui hasil optimum setiap perlakuan.

3. HASIL dan PEMBAHASAN

3.1 Pengaruh pengaplikasian berbagai jenis ZPT terhadap pertumbuhan, fisiologi, dan hasil tanaman bawang putih varietas Sangga Sembalun

Analisis ragam dan uji DMRT menunjukkan pengaplikasian berbagai jenis ZPT berpengaruh nyata terhadap kehijauan daun pada fase generatif.



Gambar 1 Pengaruh pengaplikasian jenis ZPT terhadap kehijauan daun fase generatif

Perlakuan auksin menghasilkan nilai kehijauan daun fase generatif tertinggi yaitu sebesar 54,22 unit dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan giberelin yaitu sebesar 53,53 unit (Gambar 1). Tingginya nilai kehijauan daun pada perlakuan auksin menunjukkan peran penting hormon dalam mempertahankan kandungan klorofil daun. Auksin mampu meningkatkan warna hijau daun melalui peran dalam pemeliharaan fungsi jaringan daun, sehingga aktivitas fotosintesis dapat optimal dan proses penuaan daun dapat diperlambat (Prianti et al., 2017). Kadar klorofil yang tinggi menyebabkan tingkat kecerahan daun menurun dan warna daun lebih gelap (Rasyidi et al., 2024).



Gambar 2 Pengaruh pengaplikasian jenis ZPT terhadap kadar klorofil total fase generatif

Klorofil menjadi indikator penting kesehatan tanaman yang menunjukkan kemampuan fotosintesis dan kondisi pertumbuhan tanaman. Perlakuan auksin menghasilkan kadar klorofil total generatif tertinggi sebesar 0,118 mg/g dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan sitokinin yaitu 0,114 mg/g. Keduanya berperan mempertahankan efisiensi fotosintesis.

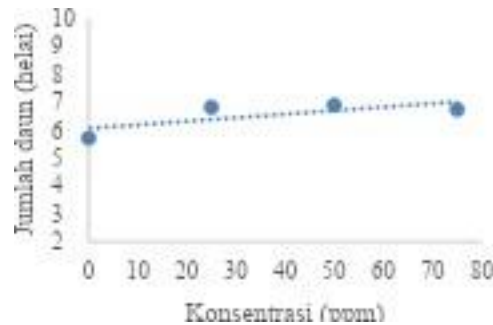
Auksin berperan aktif dalam meningkatkan kandungan klorofil melalui pengaturan metabolisme sel (Ariyanti et al., 2020). Sejalan dengan Setyowati et al. (2017), yang menyatakan bahwa ZPT alami dapat meningkatkan aktivitas enzim serta merangsang pembentukan kloroplas yang berperan meningkatkan kandungan klorofil. Keberadaan auksin juga memicu perubahan metabolisme sel tanaman, sehingga proses sintesis klorofil dapat dipertahankan selama fase generatif dan aktivitas fisiologis tetap optimal.

Sitokinin berperan mempertahankan klorofil selama proses penuaan daun (Trizayuni et al., 2025). Kadar klorofil berperan dalam menentukan warna hijau daun, namun hasil penelitian menunjukkan tingginya kadar klorofil pada perlakuan sitokinin tidak selalu diikuti oleh nilai kehijauan daun yang tinggi. Kondisi ini diduga karena kehijauan daun dapat dipengaruhi oleh ketebalan, kerapatan jaringan, dan struktur daun.

Pengaplikasian berbagai jenis ZPT tidak berpengaruh nyata terhadap beberapa variabel, meliputi variabel pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah batang, jumlah akar, panjang akar, umur pembentukan umbi, bobot segar dan kering), variabel fisiologi (kehijauan daun, bukaan dan kerapatan stomata), serta hasil tanaman (jumlah siung, diameter umbi, bobot umbi per tanaman, kadar aliin, dan hasil per hektar). Hal ini menunjukkan bahwa seluruh perlakuan ZPT memberikan respons yang stabil karena telah terpenuhi hormon endogen (Amalia et al., 2022).

3.2 Pengaruh pengaplikasian berbagai konsentrasi ZPT terhadap pertumbuhan, fisiologi, dan hasil tanaman bawang putih varietas Sangga Sembalun

Daun berperan sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun, maka tempat untuk proses fotosintesis dan hasilnya semakin banyak (Resman et al., 2023). Hasil analisis menunjukkan bahwa berbagai konsentrasi ZPT memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap jumlah daun.

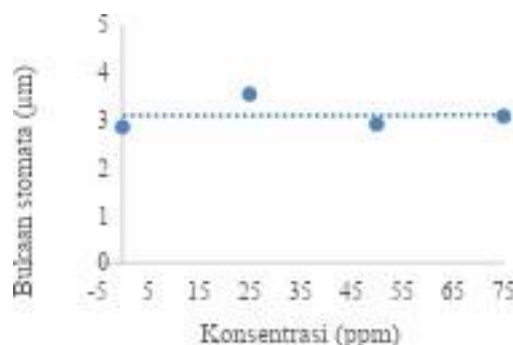


Gambar 3 Grafik pengaruh berbagai konsentrasi ZPT terhadap jumlah daun

Jumlah daun pada perlakuan 0, 25, 50, dan 75 ppm berturut-turut sebesar 5,69; 6,81; 6,89; dan 6,72 helai. Jumlah daun meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ZPT hingga 75 ppm. Grafik pengaruh berbagai konsentrasi terhadap jumlah daun tersaji pada Gambar 3 dengan persamaan $y = 0,0127x + 6,0528$ dan nilai $R^2 = 0,5335$, artinya setiap peningkatan konsentrasi ZPT sebesar 1 ppm akan meningkatkan jumlah daun 0,0127 helai.

Peningkatan jumlah daun pada konsentrasi ZPT rendah hingga sedang menunjukkan bahwa ZPT berperan aktif meningkatkan aktivitas pembelahan sel sehingga pembentukan daun optimal. Hal ini sejalan dengan Sarwanidas & Setyowati (2017), yang menjelaskan bahwa aplikasi giberelin konsentrasi 200-250 ppm mampu meningkatkan jumlah daun secara nyata pada tanaman kacang hijau. Penelitian Harahap et al. (2025), juga menunjukkan perlakuan giberelin 20 ppm menghasilkan jumlah daun 22,48 helai.

Bukaan stomata menggambarkan tingkat aktivitas fisiologi daun dalam pertukaran gas dan pengaturan transpirasi. Hasil analisis menunjukkan perlakuan berbagai konsentrasi ZPT memberikan pengaruh nyata terhadap bukaan stomata.



Gambar 4 Grafik pengaruh berbagai konsentrasi ZPT terhadap bukaan stomata fase generatif

Grafik pengaruh berbagai konsentrasi ZPT terhadap bukaan stomata fase generatif tersaji secara kuadratik dengan persamaan $y = -0,0002x^2 + 0,0158x + 2,954$ dan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,2345. Konsentrasi optimum untuk menghasilkan bukaan stomata maksimum diperkirakan sebesar 39,5 ppm dengan nilai sekitar 3,27 μm . Nilai R^2 yang rendah menunjukkan bahwa bukaan stomata tidak sepenuhnya dipengaruhi oleh konsentrasi ZPT, melainkan oleh faktor fisiologis serta kondisi lingkungan.

Bukaan stomata dapat dipengaruhi oleh konsentrasi ZPT karena hormon tersebut berperan mengendalikan proses fisiologis tanaman yang berkaitan dengan fungsi sel penjaga stomata. Konsentrasi ZPT yang tepat dapat meningkatkan tekanan turgor sel penjaga dan aktivitas fisiologi tanaman, sehingga stomata membuka secara optimal (Sukiran et al., 2020). Sebaliknya, pemberian ZPT pada konsentrasi yang tinggi menimbulkan ketidakseimbangan hormonal yang dapat mengganggu proses bukaan stomata, dikarenakan overstimulasi hormon dapat mempengaruhi sensitivitas sel penjaga terhadap ABA yang cenderung menutup stomata (Tripathi et al., 2025).

Perlakuan berbagai konsentrasi ZPT tidak berpengaruh nyata terhadap beberapa variabel yang meliputi variabel pertumbuhan (tinggi tanaman, luas daun, jumlah batang, jumlah akar, panjang akar, bobot segar dan kering, serta umur pembentukan umbi), variabel fisiologi (kehijauan daun, kerapatan stomata, serta kadar klorofil), serta hasil tanaman (jumlah siung, diameter umbi, bobot umbi per tanaman, kadar aliin, dan hasil per hektar). Kondisi ini diduga karena hormon endogen tanaman telah mencukupi kebutuhan, sehingga penambahan ZPT eksogen tidak memicu perubahan signifikan (Rajiman, 2020).

3.3 Pengaruh interaksi berbagai jenis dan konsentrasi ZPT terhadap pertumbuhan, fisiologi, dan hasil tanaman bawang putih varietas Sangga Sembalun

Hasil analisis menunjukkan bahwa interaksi antara berbagai jenis dan konsentrasi ZPT memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman bawang putih varietas Sangga Sembalun. Grafik pengaruh interaksi antara jenis dan konsentrasi ZPT terhadap tinggi tanaman tersaji pada Gambar 5.



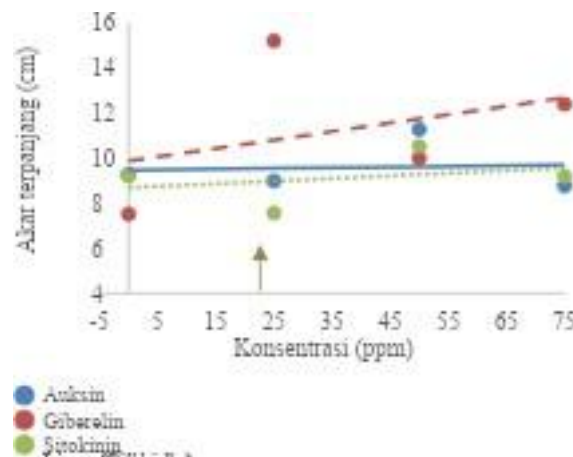
Gambar 5 Grafik pengaruh jenis dan konsentrasi ZPT terhadap tinggi tanaman

Grafik pada Gambar 5 menunjukkan tinggi tanaman berkisar 41,28-51,9 cm yang masih berada dalam rentang deskripsi varietas Sangga Sembalun sebagaimana dilaporkan Rahayu et al. (2015), yaitu 43-48 cm. Perlakuan giberelin mengikuti persamaan polinomial $Y_g = -0,0067x^2 + 0,5323x + 41,241$ dengan nilai $R^2 = 0,9996$. Perlakuan auksin dengan persamaan $Y_a = -0,0017x^2 + 0,098x + 47,108$ dan nilai $R^2 = 0,6175$. Sementara, perlakuan sitokinin $Y_s = 0,0408x + 47,052$ dan nilai $R^2 = 0,2773$.

Perlakuan giberelin dinilai sebagai perlakuan terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman bawang putih yang terjadi seiring dengan peningkatan konsentrasi ZPT hingga titik optimum. Konsentrasi giberelin optimum untuk menghasilkan tinggi tanaman maksimum diperkirakan sebesar 39,73 ppm dengan tinggi tanaman berkisar 51,82 cm. Pemberian giberelin berperan dalam proses pemanjangan sel dan jaringan batang yang berkontribusi langsung terhadap peningkatan tinggi tanaman. Sejalan dengan Widiwurjani et al. (2020), menyatakan giberelin berperan mendorong perkecambahan, pemanjangan batang, serta pembungaan pada tanaman.

Akar terpanjang merujuk pada kemampuan akar dalam menyerap air dan unsur hara yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas bawang putih. Hasil analisis menunjukkan

bahwa interaksi antara berbagai jenis dan konsentrasi ZPT berbeda nyata terhadap panjang akar terpanjang.



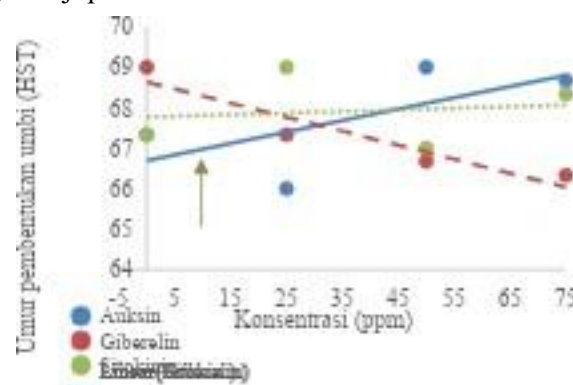
Gambar 6 Grafik pengaruh jenis dan konsentrasi ZPT terhadap akar terpanjang

Hubungan antara konsentrasi giberelin dan panjang akar mengikuti persamaan polinomial $Y_g = -0,0021x^2 + 0,1949x + 8,5288$ dengan nilai $R^2 = 0,3509$. Perlakuan auksin mengikuti persamaan pola polinomial $Y_a = -0,0009x^2 + 0,0693x + 8,8904$ dengan nilai $R^2 = 0,3155$. Sementara itu, sitokinin menunjukkan pola linear dengan persamaan $Y_s = 0,0116x + 8,6672$ dengan $R^2 = 0,0971$.

Perlakuan giberelin dinilai sebagai perlakuan terbaik dalam merangsang pemanjangan akar. Konsentrasi optimum giberelin untuk menghasilkan panjang akar terpanjang diperkirakan sebesar 26,22 ppm dengan panjang akar mencapai 12,19 cm. Temuan ini sejalan dengan Sarwar et al. (2023), yang melaporkan bahwa aplikasi giberelin menghasilkan panjang akar rata-rata 5,6 cm pada tanaman gandum.

Pemanjangan akar terjadi melalui pembelahan sel pada meristem apikal yang berperan dalam meningkatkan penyerapan air dan unsur hara. Akar yang lebih panjang memperluas eksplorasi tanah mendukung proses fisiologis tanaman. Sejalan dengan Silviana et al. (2022), menyatakan bahwa akar yang panjang memudahkan tanaman menjalankan fungsinya untuk menunjang pertumbuhan. Placido et al. (2020), juga menyatakan bahwa giberelin berperan meningkatkan pertumbuhan akar.

Respons umur pembentukan umbi dipengaruhi sangat nyata oleh interaksi antara berbagai jenis dan konsentrasi ZPT yang tersaji pada Gambar 7.



Gambar 7 Grafik pengaruh jenis dan konsentrasi ZPT terhadap umur pembentukan umbi

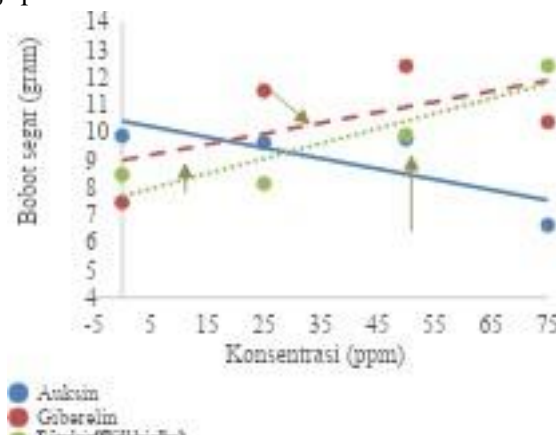
Perlakuan giberelin menunjukkan hubungan polinomial yang kuat dengan persamaan $Y_g = 0,0005x^2 - 0,0746x + 68,966$ dengan $R^2 = 0,9944$. Hubungan antara konsentrasi ZPT auksin dan sitokinin terhadap umur pembentukan umbi menunjukkan respons yang relatif berbeda dibandingkan giberelin. Perlakuan auksin mengikuti persamaan linear $Y_a = 0,0281x + 66,697$ dengan nilai $R^2 =$

0,4363. Sementara, sitokinin mengikuti persamaan polinomial $Y_s = -0,0001x^2 + 0,0142x + 67,68$ dengan nilai $R^2 = 0,0312$.

Pertumbuhan tanaman semakin baik jika umur pembentukan umbi berlangsung lebih cepat. Respons yang terbaik dalam mempercepat pembentukan umbi bawang putih ditunjukkan oleh perlakuan giberelin ditandai penurunan umur pembentukan umbi seiring peningkatan konsentrasi hingga optimum. Analisis regresi menunjukkan bahwa konsentrasi optimum giberelin diperoleh pada kisaran 74,6 ppm dengan umur pembentukan umbi yaitu 66,19 HST, sehingga konsentrasi giberelin yang digunakan dalam penelitian telah berada pada kondisi optimum dan efektif.

Giberelin berpengaruh signifikan terhadap fase generatif khususnya dalam umur berbunga. Hal ini sejalan dengan Laksono et al. (2025), yang menyatakan bahwa parameter umur berbunga dan jumlah bunga meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi giberelin. Hal ini karena giberelin berfungsi merangsang inisiasi pembungaan, sehingga tanaman mampu beralih dari fase vegetatif ke generatif lebih cepat (Andianingsih et al., 2021). Temuan ini didukung oleh Iftitah et al. (2025), yang melaporkan bahwa giberelin mampu mempercepat proses pembungaan pada tanaman hortikultura, sehingga fase vegetatif menjadi lebih singkat.

Bobot segar tanaman menunjukkan respons nyata terhadap interaksi berbagai jenis dan konsentrasi ZPT yang tersaji pada Gambar 8.



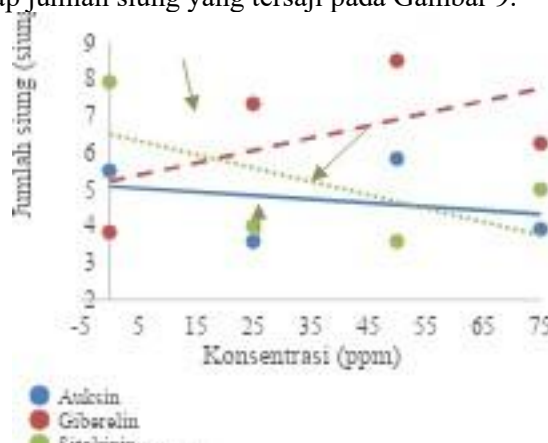
Gambar 8 Grafik pengaruh jenis dan konsentrasi ZPT terhadap bobot segar tanaman

Bobot segar tanaman pada penelitian ini berkisar antara 6,62-12,41 g/tanaman. Hubungan antara konsentrasi giberelin dengan bobot segar tanaman mengikuti persamaan polinomial $Y_g = -0,0024x^2 + 0,221x + 7,461$ dengan nilai $R^2 = 0,9998$ dan perlakuan auksin mengikuti persamaan polinomial $Y_a = -0,0012x^2 + 0,0483x + 9,6785$ dengan nilai $R^2 = 0,9103$. Sementara, bobot segar tanaman perlakuan sitokinin mengikuti persamaan linear $Y_s = 0,0545x + 7,682$ dengan nilai $R^2 = 0,8148$.

Perlakuan giberelin terbukti paling efektif dalam meningkatkan bobot segar tanaman bawang putih khususnya pada konsentrasi menengah hingga tinggi yang terlihat pada Gambar 8. Berdasarkan persamaan, nilai konsentrasi maksimum giberelin yaitu sebesar 46,04 ppm yang menghasilkan bobot segar mencapai 12,55 g/tanaman. Temuan ini sejalan dengan Arianti et al. (2022), yang melaporkan bahwa giberelin dengan konsentrasi 30 ppm mampu menghasilkan bobot basah tanaman per rumpun bawang merah tertinggi yaitu 420,6 g.

Bobot segar tanaman merupakan akumulasi dari kandungan air serta hasil fotosintesis yang dihasilkan tanaman melalui aktivitas fisiologis. Peningkatan bobot segar diduga terjadi akibat aktivitas fisiologis yang lebih optimal, seiring dengan pemberian giberelin yang mampu merangsang pembelahan dan pemanjangan sel secara cepat (Syamsiah & Marlina, 2016). Parameter bobot segar tanaman menunjukkan bahwa aplikasi giberelin dalam konsentrasi tinggi menghasilkan bobot segar tanaman lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan Suraida & Violita (2024), menyatakan bahwa giberelin berperan penting dalam meningkatkan berat tanaman, baik segar maupun kering. Selain itu, bobot segar per tanaman dipengaruhi oleh seluruh bagian tanaman mulai dari daun, batang, akar, dan umbi.

Jumlah siung menunjukkan respons yang berbeda nyata terhadap interaksi antara berbagai jenis dan konsentrasi ZPT terhadap jumlah siung yang tersaji pada Gambar 9.



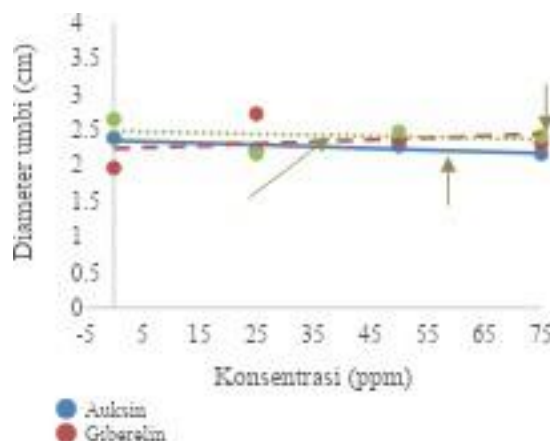
Gambar 9 Grafik pengaruh jenis dan konsentrasi ZPT terhadap jumlah siung

Jumlah siung pada penelitian ini mencapai 3,58-8,5 siung. Hubungan antara konsentrasi giberelin dan jumlah siung mengikuti persamaan polinomial $Y_g = -0,0023x^2 + 0,2062x + 3,7755$ dengan nilai $R^2 = 0,995$ dan auksin mengikuti persamaan polinomial $Y_a = 0,000004x^2 - 0,0103x + 5,0835$ dengan nilai $R^2 = 0,082$. Hubungan antara konsentrasi sitokinin dan jumlah siung mengikuti persamaan linear $Y_s = -0,0367x + 6,502$ dengan $R^2 = 0,367$.

Perlakuan giberelin dinilai sebagai perlakuan terbaik dalam meningkatkan jumlah siung bawang putih. Konsentrasi giberelin optimum diperkirakan sebesar 44,83 ppm menghasilkan jumlah siung maksimum berkisar 8,4 siung per umbi, sehingga perlakuan giberelin pada penelitian ini dinilai mendekati titik optimum dan memberikan hasil terbaik. Hasil ini sejalan dengan penelitian Liu et al. (2019), yang melaporkan bahwa perlakuan giberelin meningkatkan jumlah rata-rata siung per umbi bawang putih sebesar 13,92 siung per umbi.

Giberelin berperan dalam meningkatkan jumlah siung bawang putih melalui proses fisiologi tanaman dalam mengatur aktivitas pembelahan dan diferensiasi sel pada jaringan meristem. Aktivitas pembelahan tersebut mendorong pembentukan tunas yang berkembang menjadi siung sehingga jumlah siung meningkat (Andini & Firgiyanti, 2022). Giberelin juga dapat meningkatkan fotosintesis dan akumulasi fotosintat yang dialokasikan untuk proses pembentukan dan pembesaran siung hingga panen. Temuan ini sejalan dengan Triani et al. (2020), yang melaporkan bahwa aplikasi giberelin dapat merangsang pembentukan organ generatif dan meningkatkan hasil.

Hasil analisis menunjukkan bahwa interaksi antara berbagai jenis dan konsentrasi ZPT berbeda nyata terhadap diameter umbi yang tersaji pada Gambar 10.



Gambar 10 Grafik pengaruh jenis dan konsentrasi ZPT terhadap diameter umbi

Hasil penelitian menunjukkan diameter umbi yang diperoleh berkisar 1,96-2,72 cm. Pengaruh giberelin terhadap diameter umbi menunjukkan hubungan polinomial dengan persamaan $Y_g = -0,0003x^2 + 0,0267x + 2,033$ dan nilai $R^2 = 0,6321$. Perlakuan auksin memberikan pengaruh yang relatif terbatas terhadap pembesaran diameter umbi dengan persamaan linear $Y_a = -0,0024x + 2,345$ dan nilai $R^2 = 0,6691$. Kondisi serupa juga ditunjukkan oleh sitokinin dengan persamaan linear $Y_s = -0,0015x + 2,477$ dan nilai $R^2 = 0,0609$.

Perlakuan giberelin merupakan perlakuan terbaik dan paling optimum dalam meningkatkan diameter umbi bawang putih varietas Sangga Sembalun. Konsentrasi ZPT giberelin optimum diperkirakan sebesar 45 ppm dengan diameter umbi berkisar 2,73 cm, sehingga perlakuan giberelin pada penelitian ini dinilai mendekati titik optimum dan memberikan hasil terbaik. Peningkatan konsentrasi giberelin di atas titik optimum cenderung menurunkan diameter umbi karena dapat menimbulkan efek inhibisi, sehingga akumulasi cadangan makanan menjadi kurang efisien.

Giberelin merangsang pembelahan dan pemanjangan sel sehingga proses pembentukan dan pembesaran umbi bawang putih berlangsung lebih optimal ditandai peningkatan diameter umbi. Pemberian giberelin juga meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, sehingga kapasitas fotosintesis dan produksi fotosintat juga meningkat. Fotosintat yang terbentuk dialokasikan menuju organ penyimpanan dalam bentuk akumulasi cadangan makanan pada umbi bawang putih (Efendi et al., 2020). Hasil ini sejalan dengan Lemdor & Deepanshu (2022), yang melaporkan bahwa aplikasi giberelin pada konsentrasi 150 ppm menghasilkan diameter umbi bawang putih sebesar 42,5 mm. Temuan ini juga didukung Liu et al. (2019), menyatakan bahwa perendaman siung sebagai bahan tanam dalam giberelin mampu menghasilkan peningkatan tinggi dan diameter umbi bawang putih.

Hasil analisis uji ragam keseluruhan menunjukkan bahwa interaksi berbagai jenis dan konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pertumbuhan (jumlah daun, luas daun, jumlah batang, jumlah akar, panjang akar total, dan bobot kering tanaman), variabel fisiologi (kehijauan daun, bukaan dan kerapatan stomata, serta kadar klorofil) dan variabel hasil tanaman (bobot umbi per tanaman, hasil, dan kadar aliin).

4. KESIMPULAN

Pemberian auksin dan giberelin berperan meningkatkan kehijauan daun, sedangkan auksin dan sitokinin berperan meningkatkan kadar klorofil. Konsentrasi berpengaruh pada jumlah daun dan bukaan stomata. Kenaikan 1 ppm meningkatkan jumlah daun sebesar 0,0127. Sementara, bukaan stomata optimal pada 39,5 ppm (3,27 μm). Giberelin menunjukkan respons terbaik pada beberapa variabel yaitu tinggi tanaman pada konsentrasi 39,73 ppm (51,82 cm), panjang akar terpanjang konsentrasi 26,22 ppm (12,19 cm), umur pembentukan umbi konsentrasi 74,6 ppm (66,19 HST), bobot segar tanaman pada konsentrasi 46,04 ppm (12,55 g/tanaman), jumlah siung pada konsentrasi 44,83 ppm (8,4 siung), serta diameter umbi pada konsentrasi 45 ppm (2,73 cm).

DAFTAR PUSTAKA

- Andianingsih., Rosmala, A., & Mubarak. 2021. Pengaruh pemberian hormon auksin dan giberelin terhadap pertumbuhan tomat. *Journal of Applied Agricultural Sciences*, 3(1): 48-56.
- Andini, G. W., & Firgiyanto, R. 2022. Respon pertumbuhan tanaman krisan pot terhadap hormon giberelin dan waktu pemangkasan yang berbeda. *Kultivasi*, 21(3): 338-344.
- Arianti, D., Nikmatullah, A., & Jayaputra. 2022. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman biji dengan gibberellic acid terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah dari true shallot seeds. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 1(3): 172-181.
- Ariyanti, M., Maxiselly, Y., & Soleh, M. A. 2020. Pengaruh aplikasi air kelapa sebagai zat pengatur tumbuh alami terhadap pertumbuhan kina setelah pembentukan batang di Daerah Marjinal. *Agrosintesa*, 3(1): 12-23.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2024. Laporan kinerja Direktorat Sayuran dan Tanaman Obat Tahun 2024. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Diakses 20 Mei 2025 dari <https://hortikultura.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2025/03/lakip-lakin-dit-sayuran-dan-tanaman-obat-2024.pdf>.
- Efendi, A. M., Fahmi, I., Samanhudi, S., & Purwanto, E. 2020. Pengaruh ukuran siung dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil bawang putih lumbu hijau. *Agrotechnology*, 4(1): 6-10.
- Fadly, A. 2022. Pengaruh ekstrak bawang putih terhadap kadar glukosa darah pada tikus putih yang diinduksi Streptozotocin. *Jurnal Medika Hutama*, 3(2): 1739-1744.
- Harahap, A. S., Sajar, S., & Yani, W. 2025. Pengaruh konsentrasi giberelin terhadap pertumbuhan tiga varietas kedelai. *Agroplasma*, 12(2): 68-71
- Iftitah., Susilowati, E., & Zulfani, U. 2025. Pengaruh pemberian dan konsentrasi giberelin pada hasil tanaman stroberi. *Agrosains*, 27(1): 22-27.
- Izzatii. 2023. Gambaran antibakteri kombinasi ekstrak bawang putih dengan Thiamphenicol terhadap pertumbuhan Salmonella Thypi. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Surabaya, Surabaya.
- Laksono, B. S., Hastuti, P. B., & Rusmarini, U. K. 2025. Pengaruh dosis pupuk kascing dan giberelin terhadap pertumbuhan tanaman. *Agroforetech*, 3(4): 2015-2023.
- Lemdor, J., & Deepanshu. 2022. Application of different growth regulators in garlic in Prayagraj agro-climatic condition. *Pharma Journal*, 11(1): 652-654.
- Liu, H., Deng, R., Huang, C., Cheng, Z., & Meng, H. 2019. Exogenous gibberellins alter morphology and nutritional traits of garlic (*Allium sativum* L.) bulb. *Scientia Horticulturae*, 246(1): 298-306.
- Placido, D. F., Sandhu, J., Sato, S. J., Nersesian, N., Quach, T., & Clemente, T. E. 2020. The lateral root density gene regulates root growth during water stress in wheat. *Plant Biotechnol*, 18(19): 55-68.
- Prianti, A. L., Yusna, A., Hariati, E., & Harahap, F. 2017. Pengaruh fitohormon alami terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*). Prosiding Seminar Nasional MIPA III, 7(1): 318-323.
- Rahayu, F., Sujudi, S., Marta, G. 2015. Potensi sumberdaya genetik tanaman lokal bawang putih di Kabupaten Lombok Timur. Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Genetik Pertanian. Oktober, Jakarta. P. 287-292.
- Rajiman, R. 2020. Pengaruh zat pengatur tumbuh (ZPT) alami terhadap hasil dan kualitas bawang merah. *Jurnal Polbangtan Yoma*, 2(1): 327-335.
- Rakesh, S., Dutta, B., Ghosh, A., & Khalko, S. 2024. Impact of diverse plant growth regulators on quality traits of garlic. *International Journal Bio-resource*, 15(3): 1-7.
- Ramadani, S., Kristina, N., Syarif, A., & Resigia, E. Pengaruh warna Light Emitting Diode terhadap morfogenesis eksplan kalus asal bulbil bawang putih Sangga Sembalun secara in-vitro. *Jurnal Agroteknologi*, 14(2): 63-72.
- Rasyidi, Sulistiani R, & Bin, I. 2024. Kadar klorofil daun bibit kelor pada berbagai dosis kompos. *Agrium*, 27(1): 32-43.

- Resman., Ginting, S., Rembon, F. S., & Harlis, W. O. 2023. Efek bokashi berbahan daun alang-alang dan kirinyu terhadap pertumbuhan dan produksi jagung pada tanah ultisol. *Bio Wallacea*, 10(2): 97-107.
- Sarwanidas, T., & Setyowati, M. 2017. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau pada berbagai konsentrasi hormon GA3 dan dosis pupuk NPK. *Jurnal Agrotek Lestari*, 4(2): 62-70.
- Sarwar, G., Anwar, T., Malik, M., Rehman, U., Alahmadi, T. A., & Ansari, M. J. 2023. Evaluation of potassium-enriched biochar and GA3 effectiveness for improving wheat growth under drought stress. *BMC Plant Biology*, 23(1): 1-13.
- Setyowati, N., Lestari, D., & Yulianto, R. 2017. Pengaruh pemberian ekstrak kecambah terhadap pertumbuhan tanaman. *Jurnal Biologi Tropis*, 17(1): 33-39.
- Silviana, A., Sutini, S., & Santoso, J. 2022. Peran konsentrasi Rootone-F dan jumlah mata tunas terhadap pertumbuhan akar stek batang. *Agro Bali*, 5(3): 601-607.
- Sukiran, A., Steel, G., & Knight, R. 2020. Basal stomatal aperture is regulated GA Deltas in *Arabidopsis*. *Journal of Plant Physiology*, 250(1): 153-182.
- Suraida, S., & Violita. 2024. Pengaruh penyemprotan giberelin terhadap pertumbuhan tanaman padi pada kondisi cekaman salinitas. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1): 62-71.
- Syamsiah, M., & Marlina, G. 2016. Respon pertumbuhan tanaman selada varietas kriebo terhadap konsentrasi giberelin. *Journal agroscience*, 6(2): 55-60.
- Triani, N., V. P. Permatasari dan Guniarti. 2020. Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian zat pengatur tumbuh giberelin (GA3) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung. *Agro Bali*, 3(2): 144-155.
- Tripathi, J. M., Khan, B. R., Gaur, R., Yadav, D., Verma, K. K., & Gupta, R. 2025. Gibberellic Acid Improves Photosynthetic Electron Transport and Stomatal function in crops that are adversely affected by salinity exposure. *Plants*, 14(21): 388-399.
- Trizayuni, R., Ardi, W., Zafitra., & Sari, V. P. 2025. Keragaan morfologi dan fisiologi seledri pemberian naungan dan ekstrak taoge. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, 10(1): 61-67.
- Widiwurjani, Suwandi., & Arista, R. A. 2020. Peran giberlin pada morfologi pertumbuhan dan produksi tanaman cabai besar di dataran rendah. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 5(1): 28-36.