

Pengaruh Pemberian Beberapa Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Varietas Nauli F1

The Effects of Several Natural Plant Growth Regulators on the Growth of Pak Choy (*Brassica rapa* L.) cv. Nauli F1

Septio Bambang Nugroho, Hayatul Rahmi, Nurcahyo Widyodaru Saputro

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang

Correspondence Email: 2210631090094@student.unsika.ac.id

Abstrak

Pertanian berkelanjutan mendorong penggunaan bahan alami sebagai alternatif bahan kimia sintetis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) alami dari ekstrak bawang merah, bonggol pisang, dan akar eceng gondok terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) varietas Nauli F1. Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Desa Puseurjaya, Kecamatan Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang dari bulan Februari hingga Maret 2026. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dengan 7 taraf perlakuan dengan 4 kali ulangan, yaitu: A (Tanpa ZPT/Kontrol); B (ZPT Bawang Merah 10 ml/L); C (ZPT Bawang Merah 20 ml/L); D (ZPT Bonggol Pisang 80 ml/L); E (ZPT Bonggol Pisang 160 ml/L); F (ZPT Akar Eceng Gondok 75 ml/L); G (ZPT Akar Eceng Gondok 150 ml/L). Hasil penelitian dianalisis menggunakan uji F dan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian berbagai ZPT alami memberikan pengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman di umur 28 hari setelah tanam (hst), dengan nilai rata-rata tertinggi yaitu 19,75 cm yang diperoleh pada perlakuan E (ZPT Bonggol Pisang 160 ml/L).

Kata kunci: Pertanian Berkelanjutan, ZPT Alami, Bawang Merah, Bonggol Pisang, Akar Eceng Gondok, dan Pakcoy

Abstract

Sustainable agriculture encourages the use of natural materials as alternatives to synthetic chemicals. This research aims to determine the effect of natural plant growth regulators (PGR) derived from shallot extract, banana corm, and water hyacinth root on the growth of pakcoy (*Brassica rapa* L.) Nauli F1 variety. This research was conducted at the experimental field in Puseurjaya, East Telukjambe, Karawang Regency, from February to March 2026. The method used was an experimental method, and the experimental design applied was a single-factor Randomized Complete Block Design (RCBD) with 7 treatment levels and 4 replications, namely: A (Without PGR/Control); B (Shallot Extract 10 ml/L); C (Shallot Extract 20 ml/L); D (Banana Corm Extract 80 ml/L); E (Banana Corm Extract 160 ml/L); F (Water Hyacinth Root Extract 75 ml/L); G (Water Hyacinth Root Extract 150 ml/L). The research results were analyzed using the F-test and further tested with the *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) at a 5% significance level. The analysis showed that the application of various natural PGRs had a significant effect on the plant height parameter at 28 days after planting (DAP), with the highest average value of 19.75 cm obtained in the E treatment (Banana Corm Extract 160 ml/L).

Keywords: Sustainable Agriculture, Natural PGR, Shallot, Banana Corm, Water Hyacinth Root, and Pakcoy.

Article History:

Submitted: 23-09-2026, Revised: 27-09-2026, Accepted: 29-09-2026, Published 30-09-2026



PENDAHULUAN

Revolusi hijau yang dilakukan pada era 60-an berhasil meningkatkan produksi pangan dan membawa dampak positif pada kondisi sosial ekonomi petani [1]. Akan tetapi, keberhasilan tersebut juga diiringi dengan meningkatnya ketergantungan pada input kimia yang berdampak pada penurunan kualitas lingkungan [2]. Keadaan tersebut mendorong berkembangnya konsep pertanian berkelanjutan yang memprioritaskan penggunaan sumber daya alam yang efisien, produktivitas tinggi, serta penerapan teknologi ramah lingkungan [3]. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan memanfaatkan bahan alami sebagai alternatif pengganti bahan kimia sintetis dalam sistem produksi tanaman.

Satu di antara pendekatan dalam produksi tanaman yang banyak digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu dengan zat pengatur tumbuh (ZPT). ZPT adalah senyawa organik atau hormon yang berperan dalam memacu, mengendalikan, maupun menghambat berbagai proses fisiologis pada tanaman, serta dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit [4]. Terdapat berbagai macam ZPT, di antaranya auksin, sitokinin, dan giberelin, yang tiap jenisnya mempunyai fungsi spesifik dalam menyokong pertumbuhan tanaman [5]. Penggunaan ZPT dalam budidaya tanaman masih didominasi oleh produk sintetis [6]. Namun, penggunaan ZPT sintetis secara intensif menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan maupun kesehatan [7][8]. Oleh sebab itu, dibutuhkan alternatif ZPT yang tidak

berisiko, mudah terurai, serta sesuai dengan prinsip pertanian berkelanjutan.

Mengacu pada penelitian terdahulu, terdapat bahan alami yang berpotensi dijadikan sebagai ZPT alami, beberapa di antaranya merupakan limbah dan belum termanfaatkan secara optimal [9]. Pemberian ekstrak bawang merah diketahui memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman selada keriting pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, dan panjang daun dengan hasil terbaik pada aplikasi dengan konsentrasi 10 ml/L [10]. Selanjutnya, pemberian ekstrak bonggol pisang dengan konsentrasi 80 ml/L memberikan respons terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, dan bobot tanaman [11]. Terakhir, pemberian ekstrak akar eceng gondok pada konsentrasi 75 ml/L memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman bayam dengan masa kedaluwarsa benih 3 bulan [12].

Bawang merah diketahui mengandung auksin yang berfungsi dalam menstimulasi pertumbuhan tanaman dan secara umum memengaruhi pemanjangan sel tanaman [13]. Bonggol pisang diketahui mengandung sitokinin yang berperan dalam pembelahan sel [14]. Sementara itu, akar eceng gondok diketahui mengandung hormon giberelin yang berperan dalam pemanjangan batang dan akar [15].

Salah satu tanaman sayuran daun yang berpotensi dikembangkan melalui pemanfaatan ZPT alami adalah pakcoy. Pakcoy memiliki nilai gizi tinggi, mengandung vitamin, mineral,

antioksidan, serta serat yang bermanfaat bagi kesehatan sehingga banyak dikonsumsi oleh masyarakat [16]. Tingginya minat masyarakat menyebabkan kebutuhan terhadap pakcoy terus meningkat sehingga produktivitas tanaman perlu terus ditingkatkan [17].

Meskipun demikian, produksi pakcoy di Indonesia masih mengalami fluktuasi. Data BPS memperlihatkan hasil produksi pakcoy secara nasional berjumlah 727.467 ton pada tahun 2021, kemudian menjadi 760.608 ton pada tahun 2022. Namun, produksi tersebut menurun menjadi 686.876 ton pada tahun 2023, menjadi 688.595 ton pada tahun 2024, dan kembali mengalami penurunan hingga mencapai 651.103 ton pada tahun 2025 [18]. Fluktuasi tersebut menunjukkan bahwa produktivitas pakcoy belum stabil. Produksi pakcoy dipengaruhi oleh berbagai faktor. Namun, dari aspek fisiologis, keseimbangan hormon tanaman menjadi salah satu faktor penentu pertumbuhan vegetatif.

Kurangnya keseimbangan dan ketersediaan hormon endogen dalam tanaman sering kali menyebabkan pertumbuhan vegetatif tidak optimal, seperti terhambatnya pembelahan dan pemanjangan sel [19]. Oleh karena itu, penambahan ZPT eksternal dapat digunakan sebagai upaya untuk menstimulasi proses fisiologis tanaman pakcoy agar pertumbuhan dan perkembangannya lebih baik sehingga produktivitas tanaman berpotensi meningkat [20].

Berbagai penelitian terdahulu umumnya masih menguji masing-masing sumber ZPT alami secara terpisah pada berbagai komoditas yang berbeda. Namun, penelitian yang membandingkan efektivitas ketiga sumber ZPT alami tersebut pada tanaman pakcoy masih sangat terbatas. Perbedaan kandungan fitohormon pada ekstrak bawang merah, bonggol pisang, dan akar eceng gondok diduga menghasilkan respons pertumbuhan yang berbeda, akibat perbedaan mekanisme kerja pada tiap fitohormon. Pakcoy merupakan tanaman sayuran daun sehingga pertumbuhan vegetatifnya akan menentukan keberhasilan panen, sehingga respons pertumbuhan yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian ZPT alami dari ekstrak bawang merah, bonggol pisang, dan akar eceng gondok terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) varietas Nauli F1. Hasil penelitian diharapkan dapat menambah informasi ilmiah mengenai pemanfaatan ZPT alami sekaligus mendukung pengembangan budidaya tanaman yang ramah lingkungan.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada Februari–Maret 2026 di lahan percobaan yang berada di Desa Puseurjaya, Kecamatan Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih pakcoy varietas Nauli F1, polybag, label nama, tanah, pupuk NPK (16:16:16), pestisida, air, bawang merah, bonggol pisang, akar eceng gondok, dan aquades. Alat yang digunakan adalah baki persemaian, sekop, embrat, mistar, jangka sorong, timbangan digital, *thermohyrometer*, alat dokumentasi, pisau, blender, erlenmeyer, *orbital shaker*, gelas ukur, wadah tertutup untuk ZPT, corong, dan saringan.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan rancangan lingkungan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal. Rancangan yang dilakukan yaitu dengan 7 taraf perlakuan dan 4 ulangan sehingga keseluruhan terdapat 28 unit percobaan. Pembentukan blok disesuaikan dengan bentuk lahan yang memanjang ke arah samping, sehingga 4 ulangan disusun berderet secara horizontal. Setiap ulangan terdiri atas 7 unit percobaan yang diacak dan disusun berderet secara vertikal. Masing-masing unit percobaan terdapat 5 tanaman yang seluruhnya diamati. Dengan demikian, jumlah keseluruhan tanaman pada penelitian ini adalah 7 perlakuan x 5 tanaman x 4 ulangan, yaitu sebanyak 140 tanaman.

Adapun taraf perlakuannya yaitu: A (Tanpa ZPT/Kontrol); B (ZPT Bawang Merah 10 ml/L); C (ZPT Bawang Merah 20 ml/L); D (ZPT

Bonggol Pisang 80 ml/L); E (ZPT Bonggol Pisang 160 ml/L); F (ZPT Akar Eceng Gondok 75 ml/L); G (ZPT Akar Eceng Gondok 150 ml/L). Penentuan taraf konsentrasi perlakuan mengacu pada penelitian terdahulu [10], [11], [12], yang kemudian dikembangkan dengan meningkatkan konsentrasi dua kali lipat untuk memperoleh taraf perlakuan yang lebih tinggi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah peningkatan konsentrasi pada ZPT alami dapat menghasilkan respons pertumbuhan yang berbeda.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji F pada taraf 5%. Jika hasil uji F menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan, analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui perlakuan yang memberikan hasil terbaik.

Pelaksanaan Penelitian

Bahan baku ZPT alami berupa bawang merah, bonggol pisang, dan akar eceng gondok dibersihkan dari tanah dan kotoran yang menempel. Bawang merah dikupas, sedangkan bonggol pisang dan akar eceng gondok dicuci bersih, lalu seluruh bahan dipotong kecil dengan ketebalan sekitar 1 mm. Seluruh bahan kemudian dikeringkan hingga kadar air berkurang. Setelah kering, masing-masing bahan dihaluskan menggunakan blender sampai menjadi serbuk halus [21].

Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Serbuk masing-masing bahan diletakkan ke dalam erlenmeyer terpisah, lalu masing-masing ditambahkan pelarut aquades dan ditutup dengan aluminium foil dengan perbandingan bahan dengan pelarut 1:10 [22]. Campuran direndam selama 24 jam yang diletakkan di alat *orbital shaker*. Selanjutnya, larutan didiamkan dan disaring menggunakan corong dan saringan untuk memperoleh ekstrak [23].

ZPT alami yang telah dibuat selanjutnya dianalisis untuk mengetahui kandungan fitohormon pada masing-masing ekstrak di Laboratorium PT. Starlab Analitik Indonesia, Kota Bogor.

Media tanam yang dipakai yaitu tanah yang telah dicacah hingga menjadi gembur, lalu

media tanam tersebut diletakkan ke dalam polybag berukuran 30 cm x 30 cm. Penanaman pakcoy dilakukan dengan memindahkan bibit pakcoy yang telah disemai selama 14 hari ke polybag yang telah diisi media tanam.

Pengaplikasian ZPT alami dilakukan dengan melarutkan ekstrak dengan air sesuai dengan perlakuan lalu disiramkan ke media tanam yang diarahkan pada perakaran tanaman sebanyak 100 ml per tanaman. Pengaplikasian ZPT dilakukan seminggu sekali pada umur tanaman 0, 7, 14, dan 21 hst.

Selama penelitian dilakukan pengamatan terhadap tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai) dan diameter batang (mm) yang dilakukan seminggu sekali pada umur tanaman 7, 14, 21, dan 28 hst.

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

Sumber: Laboratorium PT. Starlab Analitik Indonesia, Kota Bogor 2026.

Berdasarkan Tabel 1, ketiga bahan ZPT alami yang digunakan memiliki kandungan fitohormon endogen berupa auksin (IAA), giberelin, dan sitokinin (zeatin dan kinetin), namun dengan konsentrasi yang berbeda-beda. Perbedaan kandungan fitohormon tersebut

menunjukkan bahwa setiap bahan memiliki potensi yang berbeda sebagai sumber ZPT alami. Berbagai bahan hortikultura memiliki kandungan hormon endogen yang berbeda-beda, baik auksin, giberelin, maupun sitokinin, sehingga kemampuan masing-masing bahan

dalam merangsang pertumbuhan tanaman juga berbeda [9].

Perbedaan kandungan fitohormon tersebut dipengaruhi oleh karakteristik fisiologis setiap tanaman, bagian tanaman yang digunakan, aktivitas metabolisme, serta kemampuan masing-masing tanaman dalam mensintesis hormon endogen [4]. Oleh karena

itu, bahan yang memiliki kandungan fitohormon lebih tinggi cenderung memiliki potensi yang lebih besar sebagai sumber ZPT alami. Namun, efektivitasnya dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman tetap dipengaruhi oleh konsentrasi aplikasi, jenis tanaman, serta kondisi lingkungan tempat tanaman tumbuh [24].

Tinggi Tanaman (cm)

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman Pakcoy

Kode	Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)			
		7 hst	14 hst	21 hst	28 hst
A	Kontrol	5,83a	9,37a	13,45a	17,83c
B	ZPT Bawang Merah 10 ml/L	5,12a	10,41a	14,04a	18,54abc
C	ZPT Bawang Merah 20 ml/L	6,29a	11,70a	14,12a	18,66abc
D	ZPT Bonggol Pisang 80 ml/L	5,24a	9,75a	13,16a	18,08bc
E	ZPT Bonggol Pisang 160 ml/L	5,66a	10,95a	14,33a	19,75a
F	ZPT Akar Eceng Gondok 75 ml/L	5,12a	8,62a	14,08a	18,16bc
G	ZPT Akar Eceng Gondok 150 ml/L	5,99a	11,20a	14,50a	19,16ab
Koefisien Keragaman (%)		14,03	14,89	8,20	4,30

Keterangan: Notasi huruf yang sama pada nilai rata-rata dalam kolom yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 2, terdapat pengaruh nyata dari pemberian ZPT alami terhadap tinggi tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) pada umur 28 hst.

Rata-rata tinggi tanaman tertinggi pada umur 28 hst diperoleh pada kode perlakuan E (ZPT Bonggol Pisang 160 ml/L) yaitu 19,75 cm, sedangkan nilai rata-rata tinggi tanaman terendah pada umur 28 hst diperoleh pada kode perlakuan A (Kontrol). Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A namun tidak berbeda

nyata dengan perlakuan B, C, D, F, dan G. Meskipun demikian, pemberian ZPT alami terhadap tinggi tanaman pakcoy tidak memberikan pengaruh nyata pada tanaman berumur 7, 14, dan 21 hst.

Perlakuan E memberikan hasil rata-rata tinggi tanaman tertinggi, meskipun berdasarkan hasil uji lanjut tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, F, dan G. Berdasarkan hasil analisis, kandungan IAA, giberelin, zeatin dan kinetin pada bonggol pisang memang lebih

rendah dibandingkan bawang merah. Namun, komposisi fitohormon pada perlakuan E (Ekstrak Bonggol Pisang 160 ml/L) diduga mampu memberikan pengaruh pada pertambahan tinggi tanaman pakcoy yang relatif lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan pertumbuhan tanaman tidak hanya ditentukan oleh tingginya kandungan satu jenis fitohormon, tetapi juga oleh keseimbangan antar fitohormon, konsentrasi aplikasi, serta kemampuan tanaman merespons hormon yang diberikan [24].

Tinggi tanaman dipengaruhi oleh keseimbangan hormon pertumbuhan, terutama auksin serta ketersediaan unsur hara [25]. Auksin yang diaplikasikan pada tanaman dapat masuk ke dalam sel melalui difusi dan melalui bantuan transporter AUX1/LAX yang berperan dalam pemasukan auksin ke dalam sel [26]. Pada jaringan akar, auksin yang telah masuk ke dalam sel selanjutnya dapat ditranslokasikan secara terarah antarsel melalui kerja transporter, salah satunya PIN yang berperan dalam efluks auksin dari sel. Transpor auksin yang terarah tersebut memungkinkan distribusi auksin di dalam jaringan tanaman sehingga auksin dapat mencapai jaringan target dan selanjutnya memengaruhi proses fisiologis, termasuk pemanjangan sel [27].

Tidak adanya perbedaan nyata tinggi tanaman pada umur 7, 14, dan 21 hst menunjukkan bahwa pemberian ZPT alami belum mampu memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap pertambahan tinggi tanaman dibandingkan dengan kontrol. Pemberian ZPT eksogen tidak secara langsung menentukan peningkatan pertumbuhan tanaman, tetapi juga dipengaruhi oleh proses penyerapan, transport, serta interaksi dengan hormon endogen tanaman sehingga perubahan pada satu kelompok hormon dapat memengaruhi mekanisme hormon lainnya [26], [27], [28].

Oleh karena itu, pemberian ZPT eksogen tidak serta-merta menghasilkan peningkatan pertumbuhan apabila perubahan kadar atau keseimbangan hormon pada jaringan belum cukup untuk memicu respons pertumbuhan yang nyata [24]. Pada penelitian ini, kondisi tersebut diduga menyebabkan belum terlihatnya perbedaan tinggi tanaman pada 7, 14, dan 21 hst. Seiring bertambahnya umur tanaman dan berlangsungnya pemberian ZPT, respons pertumbuhan terhadap perlakuan diduga menjadi lebih terlihat [29].

Jumlah Daun (helai)

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Pakcoy

Kode	Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun (helai)			
		7 hst	14 hst	21 hst	28 hst
A	Kontrol	3,66a	5,91a	9,07a	13,08a
B	ZPT Bawang Merah 10 ml/L	3,50a	6,08a	9,33a	14,08a
C	ZPT Bawang Merah 20 ml/L	3,91a	6,58a	9,75a	15,33a
D	ZPT Bonggol Pisang 80 ml/L	4,08a	6,66a	8,99a	13,50a
E	ZPT Bonggol Pisang 160 ml/L	3,62a	6,50a	9,25a	14,58a
F	ZPT Akar Eceng Gondok 75 ml/L	3,33a	5,41a	8,33a	13,58a
G	ZPT Akar Eceng Gondok 150 ml/L	3,58a	6,74a	9,25a	13,83a
Koefisien Keragaman (%)		11,58	13,38	10,90	7,79

Keterangan: Notasi huruf yang sama pada nilai rata-rata dalam kolom yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 3, dapat terlihat tidak adanya pengaruh nyata dari pemberian ZPT alami terhadap jumlah daun tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) pada umur 7, 14, 21, dan 28 hst.

Tidak adanya pengaruh nyata dari pemberian ZPT alami terhadap jumlah daun tanaman pakcoy diduga karena ZPT alami yang diberikan belum dapat menghasilkan perubahan yang cukup pada aktivitas meristem yang mengatur pembentukan daun baru [30]. Pembentukan daun berkaitan dengan aktivitas meristem pucuk dan meristem aksilar yang dipengaruhi oleh interaksi antara auksin dan sitokinin [31].

Salah satu mekanisme yang berkaitan dengan perkembangan daun tanaman adalah dominansi apikal, yaitu pengaruh tunas pucuk utama yang menekan perkembangan tunas samping [32]. Sitokinin berperan dalam

menghambat dominansi apikal yang dipicu oleh auksin, sehingga tunas samping dapat berkembang lebih baik. Pertumbuhan tunas samping tersebut selanjutnya mendukung peningkatan jumlah ruas dan pembentukan daun pada tanaman [32]. Sitokinin bekerja dengan merangsang pembelahan dan diferensiasi sel pada meristem aksilar, sehingga mempercepat pertumbuhan tunas samping untuk berkembang menjadi cabang atau daun baru yang sebelumnya terhambat oleh dominansi apikal [33].

Berdasarkan hasil analisis kandungan fitohormon, bahan ZPT alami yang digunakan memiliki kandungan auksin lebih tinggi dibandingkan sitokinin. Kondisi tersebut diduga belum menghasilkan perubahan keseimbangan auksin dan sitokinin yang cukup untuk memengaruhi perkembangan tunas samping secara nyata. Akibatnya, pembentukan daun

pada tanaman pakcoy yang diberi ZPT alami masih berlangsung relatif sama antar perlakuan bahkan dengan kontrol.

Diameter Batang (mm)

Tabel 4. Rata-rata Diameter Batang Tanaman Pakcoy

Kode	Perlakuan	Rata-rata Diameter Batang (mm)			
		7 hst	14 hst	21 hst	28 hst
A	Kontrol	1,06a	2,69a	3,85a	5,80a
B	ZPT Bawang Merah 10 ml/L	1,01a	2,99a	4,12a	6,48a
C	ZPT Bawang Merah 20 ml/L	1,25a	3,45a	4,48a	6,68a
D	ZPT Bonggol Pisang 80 ml/L	1,20a	2,30a	3,99a	6,02a
E	ZPT Bonggol Pisang 160 ml/L	1,13a	3,07a	4,03a	6,71a
F	ZPT Akar Eceng Gondok 75 ml/L	1,30a	2,44a	5,23a	6,20a
G	ZPT Akar Eceng Gondok 150 ml/L	1,10a	2,74a	4,23a	6,11a
Koefisien Keragaman (%)		16,44	23,26	13,33	10,50

Keterangan: Notasi huruf yang sama pada nilai rata-rata dalam kolom yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 4, dapat terlihat tidak adanya pengaruh nyata dari pemberian ZPT alami terhadap diameter batang tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) pada umur 7, 14, 21, dan 28 hst.

Tidak adanya perbedaan nyata pada diameter batang menunjukkan bahwa pemberian ZPT alami belum menghasilkan perubahan pertumbuhan yang cukup besar pada jaringan batang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga karena perubahan keseimbangan hormon akibat pemberian ZPT belum cukup untuk meningkatkan pembelahan dan pembesaran sel pada jaringan batang secara nyata. Respons tanaman terhadap pemberian ZPT dipengaruhi oleh konsentrasi

hormon serta kondisi fisiologis tanaman [4]. Selain itu, hormon eksogen tidak bekerja secara terpisah, tetapi berinteraksi dengan hormon endogen sehingga respons pertumbuhan yang dihasilkan dapat berbeda [28].

Pembentukan dan perkembangan batang diawali oleh pembelahan sel pada jaringan meristem, kemudian diikuti oleh pembesaran dan pemanjangan sel [34]. Dalam proses tersebut, auksin berperan dalam mengatur pertumbuhan dan ekspansi sel, sedangkan giberelin berperan dalam merangsang pemanjangan sel. Interaksi kedua hormon tersebut dapat mendukung pertumbuhan batang melalui pengaturan pembelahan, pembesaran, dan pemanjangan

sel [34]. Oleh karena itu, meskipun ZPT alami yang diberikan mengandung fitohormon, perubahan hormonal yang terjadi pada tanaman belum tentu cukup untuk meningkatkan pertumbuhan jaringan batang secara nyata. Kondisi tersebut diduga menyebabkan diameter batang antar perlakuan tetap relatif sama.

Selain itu, pertumbuhan memanjang dan pertumbuhan diameter merupakan bentuk pertumbuhan batang yang melibatkan proses perkembangan jaringan yang berbeda. Pemanjangan sel lebih berkontribusi terhadap pertambahan tinggi tanaman, sedangkan pertambahan diameter memerlukan perkembangan jaringan ke arah radial [35]. Oleh karena itu, pemberian ZPT yang menghasilkan perubahan pada proses pemanjangan sel belum tentu diikuti oleh peningkatan diameter batang. Kondisi tersebut sejalan dengan temuan penelitian ini yang memperlihatkan bahwa ZPT alami yang diaplikasikan memberikan perbedaan nyata pada tinggi tanaman umur 28 hst, namun belum memberikan perbedaan nyata pada diameter batang.

KESIMPULAN

Pemberian berbagai jenis ZPT alami memberikan pengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman pakcoy varietas Nauli F1 umur 28 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, dan 28 hst.

Perlakuan E (ZPT Bonggol Pisang 160 ml/L) memberikan hasil rata-rata tertinggi pada tinggi tanaman pakcoy varietas Nauli F1 umur 28 hst sebesar 19,75 cm, berbeda nyata dengan kontrol, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

PERNYATAAN PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN (ARTIFICIAL INTELLIGENCE)

Dalam penyusunan naskah ini, penulis menggunakan ChatGPT pada Juli – September 2026 untuk membantu penyuntingan tata bahasa. Penggunaan tersebut dilakukan pada bagian pendahuluan dan pembahasan. AI tidak digunakan untuk menghasilkan atau memanipulasi data penelitian, menciptakan hasil penelitian yang tidak diverifikasi, atau menetapkan kesimpulan ilmiah tanpa verifikasi penulis. Seluruh keluaran AI diperiksa secara kritis, diverifikasi terhadap sumber dan data yang relevan, serta diedit oleh penulis. Penulis bertanggung jawab penuh atas keakuratan, orisinalitas, integritas, dan isi akhir naskah.

KONTRIBUSI PENULIS

Penulis pertama berkontribusi dalam penyusunan konsep penelitian, pelaksanaan penelitian, pengumpulan dan pengolahan data, analisis hasil, dan penyusunan artikel. Penulis kedua dan ketiga berkontribusi dalam mengarahkan, membimbing, serta memberikan masukan dalam penyusunan pada keseluruhan rangkaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Gultom and S. Harianto, "Revolusi Hijau Merubah Sosial-Ekonomi Masyarakat Petani," *TEMALI J. Pembang. Sos.*, vol. 4, no. 2, pp. 145–154, 2021, doi: 10.15575/jt.v4i2.12579.
- [2] J. Sharifuddin, Z. A. Mohammed, and N. N. Ramli, "Peran dan Dampak Revolusi Hijau: Potensi Usaha Tani Organik untuk Pertanian Berkelanjutan di Indonesia," vol. 37, no. 2, pp. 115–125, 2020.
- [3] I. Mucharam, E. Rustiadi, and A. Fauzi, "Signifikansi pengembangan indikator pertanian berkelanjutan untuk mengevaluasi kinerja pembangunan pertanian indonesia," vol. 9, no. 2, pp. 61–81, 2022.
- [4] R. Asra, R. A. Samarlina, and M. Silalahi, *Hormon Tumbuhan: Auksin, Sitokinin, Gibberalin, Etilen, Asam Absisat*, vol., no. Jakarta: UKI Press, 2020.
- [5] Nurdiana, *Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Prenada, 2022.
- [6] H. Yan, Z. Yang, S. Chen, and J. Wu, "Exploration and development of artificially synthesized plant growth regulators," *Adv. Agrochem*, vol. 3, no. 1, pp. 47–56, 2024, doi: 10.1016/j.aac.2023.07.008.
- [7] V. N. Le *et al.*, "application of plant growth regulators in vegetable production in several The potential health risks and environmental pollution associated with the application of plant growth regulators in vegetable production in several suburban areas of Hanoi , Vietnam," *Biol. Futur.*, no. September, 2020, doi: 10.1007/s42977-020-00041-5.
- [8] A. Mariya, A. Xavier, K. Vj, N. Ar, and S. Sujith, "Endocrine toxicity induced by plant growth regulators," vol. 7, no. 3, 2025.
- [9] E. W. Tini, Sakhidin, Saporso, and T. A. D. Haryanto, "Endogenous Hormone Content in Horticultural Crops," *J. Galung Trop.*, vol. 11, no. 2, pp. 132–142, 2022.
- [10] 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.
- [11] Rahmawati, 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.
- [12] E. R. Sagita and Y. S. Rahayu, "Invigorasi Benih Bayam (*Amaranthus sp.*) Kadaluarsa Dengan Ekstrak Akar Eceng Gondok," *LenteraBio Berk. Ilm. Biol.*, vol. 11, no. 2, pp. 326–340, 2022, doi: 10.26740/lenterabio.v11n2.p326-340.
- [13] E. Mutryarny, Endriani, and I. Purnama, "Efektivitas Zat Pengatur Tumbuh dari

- Ekstrak Bawang Merah pada Budidaya Bawang Daun (*Allium porum* L.),” *J. Pertan.*, vol. 13, pp. 33–39, 2022.
- [14] Erwanto, I. Umarie, and B. Suroso, “Potensi pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*glycine max* (L.) Merrill) terhadap pemberian zpt bonggol pisang dan poc urin kelinci,” *Callus J. Agrotechnology Science*, vol. 1, no. 1, pp. 9–20, 2023, doi: 10.47134/callus.v1i1.1857.
- [15] F. Alvistasari and T. Sopandi, “Karakteristik Buah Dan Biji Terong (*Solanum Melongena* .L var. Kenari) Setelah Diberi Ekstrak Air Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*),” *STIGMA J. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam Unipa*, vol. 12, no. 02, pp. 71–81, 2019, doi: 10.36456/stigma.12.02.2049.71-81.
- [16] E. Mutryarny and S. Lidar, “Respon Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L) Akibat Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Hormonik,” *J. Ilm. Pertan.*, vol. 14, no. 2, pp. 29–34, 2018, doi: 10.31849/jip.v14i2.258.
- [17] Aswar and Idham, “Response of The Mustard Pakcoy Plant (*Brassica rapa* L) to Variouos Concentrations of Liquid Fertilizer of Rabbit Urine,” vol. 12, pp. 931–939, 2024.
- [18] BPS, “Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman.” Accessed: Oct. 10, 2025. [Online].
- [19] B. W. Hariyadi, S. Purwanti, Y. I. Pratiwi, M. Ali, and A. Suryanto, *Dasar-Dasar Agronomi*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia, 2019.
- [20] S. Verma *et al.*, “Role of Plant Growth Regulators in Improving Vegetable Crop Productivity: A Review,” *J. Sci. Res. Reports*, vol. 30, no. 12, pp. 681–697, 2024, doi: 10.9734/jsrr/2024/v30i122712.
- [21] R. Waskito and A. Anggarani, “Perbandingan Pengaruh Penggunaan Zat Pengatur Tumbuh Ekstrak Bawang Bombay Merah (*Allium cepa* L.) dan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*.),” *UNESA J. Chem.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–7, 2024.
- [22] B. Satriawan and A. Wijaya, “Pengaruh Perbedaan Jenis Pelarut Terhadap Nilai Rendemen Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.),” vol. 5, no. 01, pp. 10–17, 2023.
- [23] N. Sofwan, O. F. K. D, A. H. Triatmoko, and S. N. Iftitah, “Otimalisasi ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) Alami Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* fa . *ascalonicum*) sebagai Pemacu Pertumbuhan Akar Stek Tanaman Buah Tin (*Ficus carica*),” *VIGOR*, vol. 3, no. 2, pp. 46–48, 2018.
- [24] A. I. Suwardi, P. Hadi, and S. J. Rachmawatie, “Pengaruh Konsentrasi dan Jenis Zat Pengaruh Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*),”

- Agroadix*, vol. 6, no. 2, pp. 1–12, 2023.
- [25] J. P. Romandianty and M. A. Anggarani, “Perbandingan Antara Penggunaan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Ekstrak Bawang Merah dengan Bombay Merah terhadap Pertumbuhan Tanaman Lidah Buaya,” *J. Agroradix*, vol. 8, no. 1, pp. 1–9, 2024.
- [26] G. Singh, K. Retzer, and S. Vosolsob̃, “Advances in Understanding the Mechanism of Action of the Auxin Permease AUX1,” pp. 9–11, 2018, doi: 10.3390/ijms19113391.
- [27] U. Z. Hammes and B. P. Pedersen, “Structure and Function of Auxin Transporters,” pp. 185–209, 2024.
- [28] S. M. Mazzoni-putman, J. Brumos, C. Zhao, J. M. Alonso, and A. N. Stepanova, “Auxin Interactions with Other Hormones in Plant Development,” pp. 1–40, 2021, doi: 10.1101/cshperspect.a039990.
- [29] M. Hara *et al.*, “Gibberellin-mediated internode elongation for grafting and early flowering induction in Brassicaceae crops,” *Breed. Sci.*, vol. 76, no. 2, pp. 133–143, 2026, doi: 10.1270/jsbbs.25036.
- [30] B. Mohammed *et al.*, “Converging Light , Energy and Hormonal Signaling Control Meristem Activity , Leaf Initiation , and Growth,” *Plant Physiol.*, vol. 176, pp. 1365–1381, 2018.
- [31] Z. Xue, L. Liu, and C. Zhang, “Regulation of Shoot Apical Meristem and Axillary Meristem Development in Plants,” 2020.
- [32] R. Tomaso, H. Rehatta, and I. T. Lehalima, “Pengaruh Pemangkasan Cabang Lateral dan Dosis Pupuk NPK terhadap Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Varietas Roberto,” *J. Pertan. Kepul.*, vol. 9, no. 2, pp. 99–105, 2025, doi: 10.30598/jpk.2025.9.2.99.
- [33] R. Nasution and Rahmadina, “Efektivitas Penambahan Auksin (IBA) DAN Sitokinin (BAP) terhadap Sambung Pucuk (Grafting) pada Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Alpukat (*Persea Americana*),” *BIOEDUSAINS*, vol. 8, no. 4, pp. 670–683, 2025.
- [34] E. Kou *et al.*, “Crosstalk between auxin and gibberellin during stalk elongation in flowering Chinese cabbage,” *Sci. Rep.*, pp. 1–9, 2021, doi: 10.1038/s41598-021-83519-z.
- [35] M. Liu, N. Bassetti, S. Petrasch, N. Zhang, J. Bucher, and S. Shen, “What makes turnips : anatomy , physiology and transcriptome during early stages of its hypocotyl-tuber development,” *Hortic. Res.*, 2019, doi: 10.1038/s41438-019-0119-5.