

Pengaruh Dosis Urea dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.)

The Effect of Urea Dosage and Growth Regulator Concentration on the Growth and Yield of Scallion (*Allium fistulosum* L.)

Lili Supriatin^{1*}, Bambang Budi Santoso², Nurrachman²

¹(Mahasiswa S1, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²(Dosen Pembimbing, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: liliysupria126@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh urea dan zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.), untuk mengetahui pengaruh dosis urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.) dan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan november 2023 sampai dengan bulan maret 2024, di desa Pringgasela selatan, kecamatan Pringgasela kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor yaitu: faktor pertama pemberian dosis pupuk urea (N) yang terdiri dari empat taraf: 0 kg/ha urea (N0), 150 kg/ha urea (N1), 250 kg/ha urea (N2) dan 300 kg/ha urea (N3). Faktor kedua adalah konsentrasi ZPT Hantu (Z) terdiri dari empat taraf perlakuan yaitu: 0 ml/l air ZPT (Z0), 2 ml/l air ZPT (Z1), 4 ml/l air ZPT (Z2) dan 6 ml/l air ZPT (Z3). Kedua faktor perlakuan dikombinasikan dan diperoleh sebanyak enam belas kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali sehingga didapatkan 80 unit percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of variance*) dengan taraf 5%. Apabila hasil analisis keragaman signifikan maka dilakukan uji lanjut dengan uji BNJ 5%. Hasil percobaan menunjukkan bahwa interaksi urea dan ZPT tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman, namun berpengaruh nyata pada hasil tanaman bawang yaitu pada tinggi tanaman, bobot segar dan bobot kering tanaman dengan kombinasi perlakuan terbaik yaitu 300 kg/ha urea dan 4 ml/L ZPT. Urea berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun dengan dosis perlakuan terbaik yaitu 300 kg/ha. ZPT berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun dengan konsentrasi terbaik yaitu 6 ml/L.

Kata kunci: bawang_daun; urea; zpt_hantu; nitrogen

ABSTRACT

*This experiment aimed to determine the effects of urea dosage and PGR concentration on the growth and yield of scallions (*Allium fistulosum* L.). The research was conducted from November 2023 to March 2024 in Pringgasela Selatan Village, Pringgasela District, East Lombok Regency, West Nusa Tenggara Province. A Randomized Complete Block Design (RCBD) was employed, with two factors: urea dosage (four levels: 0 kg/ha (N0), 150 kg/ha (N1), 250 kg/ha (N2), and 300 kg/ha (N3)) and PGR ("Hantu" brand) concentration (four levels: 0 ml/L (Z0), 2 ml/L (Z1), 4 ml/L (Z2), and 6 ml/L (Z3)). Sixteen treatment combinations, each with five replications, for a total of 80 experimental units, were analyzed using ANOVA (*Analysis of variance*) at a 5% significance level. Significant differences were further analyzed using the BNJ test at 5%. Results showed no significant interaction between urea and PGR on scallion growth, but a significant effect on yield (plant height, fresh weight, and dry weight). The optimal treatment was 300 kg/ha urea and 4 ml/L PGR. Urea application significantly improved scallion growth and yield, with 300 kg/ha being optimal. Similarly, PGR significantly enhanced growth and yield, with the best results at 6 ml/L.*

Keywords: scallions; urea; hantu_pgr; nitrogen

PENDAHULUAN

Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi, dikonsumsi hanya daunnya atau bagian daun yang masih muda. Menurut Jumadi (2014), bawang daun banyak mengandung Saponin, Tannin, dan minyak atsiri, yang berkhasiat untuk meredakan perut kembung, batuk, flu, serta nyeri sendi. Kebutuhan bawang daun meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2022), produksi tanaman bawang daun di Indonesia pada tahun 2022 yaitu sebesar 2 218,2 ton dengan luas panen 193,50 ha. Sebagai salah satu daerah dengan produksi pertanian yang cukup mendominasi, Provinsi NTB menjadi salah satu sumber pemenuhan kebutuhan konsumsi di daerah lain. Selain itu, produksi hortikultura seperti bawang daun juga tercatat mengalami peningkatan produksi selama periode tahun 2019 - 2021 mengalami peningkatan hasil produksi berturut-turut sebagai berikut: (1.076 ton dengan luas panen 93 ha), (1.496,25 ton dengan luas panen 133,31 ha) dan (2.103 ton dengan luas panen 159,50 ha).

Bawang Daun umumnya dibudidayakan di dataran tinggi karena kebutuhannya akan suhu yang sejuk dan penyinaran matahari yang cukup. Namun keterbatasan lahan di dataran tinggi, peningkatan permintaan bawang daun dan distribusi yang rumit serta mahal dari daerah dataran tinggi ke pusat-pusat konsumsi di dataran rendah, mendorong perlunya penelitian budidaya bawang daun di dataran rendah. Tantangan utama dalam budidaya bawang daun di dataran rendah adalah intensitas penyinaran matahari yang lebih tinggi dan suhu yang lebih panas, yang dapat mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan dan kualitas hasil panen. Intensitas penyinaran matahari yang tinggi di dataran rendah berdampak langsung pada nilai *Growing Degree Days* (GDD). GDD merupakan indikator yang mengukur akumulasi panas yang dibutuhkan tanaman untuk menyelesaikan siklus hidupnya. Bawang daun, meskipun toleran terhadap variasi suhu, memiliki kisaran GDD cenderung lebih rendah dan lebih sesuai dengan kebutuhan bawang daun. Di dataran rendah, GDD yang lebih tinggi dapat menyebabkan stress panas pada tanaman, memperpendek masa panen, mengurangi hasil, dan menurunkan kualitas produk (misalnya warna, rasa, dan tekstur). Akibatnya, produktivitas bawang daun di dataran rendah berpotensi lebih rendah dibandingkan di dataran tinggi jika tidak dilakukan adaptasi dan pengelolaan yang tepat. Oleh karena itu penelitian tentang budidaya bawang daun di dataran rendah sangat penting untuk meningkatkan ketersediaan bawang daun terutama di area yang lebih dekat dengan pusat-pusat konsumsi, menurunkan biaya produksi dan distribusi, serta mengembangkan teknologi budidaya yang tepat.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang daun di dataran rendah yaitu dengan pemupukan. Produk pada tanaman bawang daun adalah daunnya, oleh karena itu tanaman bawang daun banyak membutuhkan pupuk yang mengandung nitrogen (Laude & Tambing 2010). Pupuk urea adalah pupuk yang mengandung N berkadar tinggi. Pemberian jenis, dosis, aplikasi, hingga waktu pemupukan yang tepat dapat memberikan pertumbuhan dan hasil yang optimal pada tanaman bawang daun (Lingga & Marsono, 2003). Berdasarkan penelitian Fredy *et al.* (2017) pemberian 250 kg/ha urea, menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik terhadap rata-rata tinggi tanaman, dan berat segar tanaman bawang daun. Sedangkan menurut hasil penelitian Yulhasmir (2021) bahwa pemberian pupuk 300 kg/ha urea merupakan perlakuan terbaik dalam pertumbuhan dan produksi tanaman bawang daun.

Peningkatan pertumbuhan dan hasil bawang daun juga dilakukan dengan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT). ZPT seringkali digunakan untuk mengoptimalkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Zat pengatur tumbuh hantu mengandung hormon pertumbuhan seperti Asam Giberelat 0,210 g/L; Asam Indol Asetat 0,130 g/L; Kinetin 0,105 g/L dan Zeatin 0,100 g/L. Selain itu juga mengandung 17 Asam Amino dan Vitamin A, D, E serta vitamin K, dengan konsentrasi anjuran untuk tanaman sayuran adalah 2 ml/L air dengan frekuensi penyemprotan sekali dalam seminggu (Lidar & Enny, 2017). Manfaat ZPT Hantu adalah mempercepat pertumbuhan batang dan daun sehingga daun menjadi lebat dan lebar, sehingga dengan pemberian ZPT Hantu diperkirakan dapat memacu pertumbuhan tanaman bawang daun dengan optimal. Hasil penelitian Lidar & Enny (2017) menyimpulkan bahwa pemberian ZPT Hantu dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman selada merah, dengan konsentrasi terbaik adalah 2 ml/L air. Sedangkan hasil penelitian Sari *et al.* (2022) menyimpulkan bahwa pemberian faktor tunggal ZPT hantu berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan bawang merah, dan bobot segar umbi terberat diperoleh pada ZPT hantu 6 ml/L air. Irawan (2019) menyimpulkan bahwa pemberian ZPT hantu dengan

konsentrasi 3 ml/L air sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat segar tanaman) tanaman pakcoy.

Berdasarkan uraian tersebut di atas telah dilakukan penelitian tentang pengaruh dosis urea dan konsentrasi zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.). Dengan demikian dampak yang diharapkan dapat memberikan gambaran tentang dosis terbaik untuk menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan hasil tanaman bawang daun bobot segar dan bobot kering yang maksimum pada dataran rendah.

BAHAN DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan media tanah dalam *polybag* di desa pringgasela selatan, kecamatan pringgasela kabupaten lombok timur provinsi nusa tenggara barat. Penelitian ini dilaksanakan bulan november 2023 hingga maret 2024.

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: sekop, cangkul, gembor, ember, tray semai, *handsprayer*, penggaris, gunting, meteran, kamera, timbangan analitik, timbangan digital, gelas ukur, oven, alat tulis menulis, tanah, air, pupuk kandang, sekam, ZPT hantu, urea, *polybag*, amplop kertas dan benih bawang daun blaze F1.

Rancangan yang digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial diantaranya faktor pertama yaitu pemberian dosis pupuk urea (N) yang terdiri dari empat taraf: 0 kg/ha urea (N0), 150 kg/ha urea atau 0,422 g/tanaman (N1), 250 kg/ha urea atau 0,704 g/tanaman (N2) dan 300 kg/ha urea atau 0,844 g/tanaman (N3). Faktor kedua adalah konsentrasi ZPT Hantu (Z) terdiri dari empat taraf perlakuan yaitu: 0 ml/l air ZPT (Z0), 2 ml/l air ZPT (Z1), 4 ml/l air ZPT (Z2) dan 6 ml/l air ZPT (Z3) kedua faktor perlakuan dikombinasikan dan diperoleh sebanyak enam belas kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali. Sehingga diperoleh 80 unit tanaman.

Pelaksanaan percobaan dilakukan dengan tahapan yaitu dilakukan persemaian terlebih dahulu menggunakan tray semai dengan media tanam campuran tanah, sekam dan pupuk kandang masing-masing 1:1:1 (v/v). Persemaian dilakukan selama 1,5 bulan dan sebelum pindah tanam, bagian ujung daun bibit semai dipotong untuk menghindari stress pada tanaman. Media tanam yang digunakan berupa campuran tanah, sekam dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1:1 (v/v) kemudian dicampurkan hingga komposisinya sesuai kemudian dimasukkan ke dalam *polybag* yang berukuran 30 cm x 30 cm yang masing-masing sudah diberi label perlakuan dan ditimbang dengan berat 2,3 kg/*polybag*.

Pemeliharaan tanaman. Penyiraman dilakukan secukupnya, karena jika air tergenang maka akan menyebabkan busuk akar. Pemberian perlakuan pupuk urea dan ZPT hantu dilakukan sesuai dengan perlakuan kombinasi. Pemberian pupuk urea dilakukan tiga kali setiap empat belas hari sekali setelah pindah tanam yang diaplikasikan dengan cara dikocor yaitu melarutkan pupuk dengan 240 ml air biasa kemudian disiram ke pinggir tanaman dengan volume 50 ml larutan urea/tanaman (14 HSPT), 80 ml larutan urea/tanaman (28 HSPT) dan 110 ml larutan urea/tanaman (42 HSPT). Sedangkan pemberian ZPT hantu diberikan sepuluh hari sekali setelah tanam yang diaplikasikan dengan cara disemprotkan ke tanaman secara merata dengan volume 2 ml larutan ZPT Hantu/tanaman (10 HSPT), 4 ml larutan ZPT Hantu/tanaman (20 HSPT), 6 ml larutan ZPT Hantu/tanaman (30 HSPT), 8 ml larutan ZPT Hantu/tanaman (40 HSPT), 10 ml larutan ZPT Hantu/tanaman (50 HSPT) dan 12 ml larutan ZPT Hantu/tanaman (60 HSPT). Penyulaman dilakukan pada tanaman yang mati atau tidak memenuhi syarat pertumbuhan yang baik. Penyulaman tanaman dilakukan dengan mengganti tanaman yang mati dengan tanaman cadangan. Penyiangan dilakukan secara mekanik yaitu mencabut gulma langsung sampai ke akar-akarnya. Pemanenan dilakukan pada umur 77 hari setelah pindah tanam.

Parameter pengamatan yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, panjang akar, bobot segar dan bobot kering tanaman. Data hasil pengamatan dianalisa menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) pada taraf signifikan 5%. Apabila hasil analisis keragaman signifikan (berbeda nyata) maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tabel 1. Tinggi Tanaman, Bobot Segar & Bobot kering Tanaman pada Masing-masing Kombinasi Urea & ZPT Hantu

Urea	ZPT	Parameter		
		TT (cm)	BS (g)	BK (g)
		Panen	Panen	Panen
0 g/tan	0 ml/L	65,80 ^h	46,20 ^f	2,84 ^h
0 g/tan	2 ml/L	71,20 ^{ef}	52,20 ^f	3,40 ^{fg}
0 g/tan	4 ml/L	73,00 ^e	50,20 ^f	3,17 ^g
0 g/tan	6 ml/L	77,80 ^{cd}	46,80 ^f	3,17 ^g
0,422 g/tan	0 ml/L	69,60 ^{fg}	53,80 ^{ef}	3,97 ^{efg}
0,422 g/tan	2 ml/L	72,60 ^e	57,20 ^{ef}	4,01 ^{defg}
0,422 g/tan	4 ml/L	72,40 ^e	50,00 ^f	3,56 ^{efg}
0,422 g/tan	6 ml/L	80,00 ^{bc}	50,00 ^f	4,03 ^{defg}
0,704 g/tan	0 ml/L	67,80 ^{gh}	79,80 ^d	4,62 ^{de}
0,704 g/tan	2 ml/L	72,60 ^e	78,00 ^d	4,58 ^{de}
0,704 g/tan	4 ml/L	73,42 ^e	82,40 ^{cd}	5,11 ^{cd}
0,704 g/tan	6 ml/L	81,00 ^b	72,20 ^{de}	4,46 ^{def}
0,844 g/tan	0 ml/L	76,4 ^d	115,60 ^b	7,55 ^b
0,844 g/tan	2 ml/L	80,60 ^{bc}	116,40 ^b	7,58 ^b
0,844 g/tan	4 ml/L	84,20 ^a	156,20 ^a	8,89 ^a
0,844 g/tan	6 ml/L	80,24 ^{bc}	102,20 ^{bc}	5,89 ^c
DMRT 5%		-	-	-

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama artinya berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%; HSPT: Hari Setelah Pindah Tanam; TT: Tinggi Tanaman; BS: Bobot Segar; BK: Bobot Kering.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam kombinasi urea dan ZPT Hantu menunjukkan adanya interaksi yang tidak nyata antara urea dengan ZPT dalam mempengaruhi hampir semua variabel pengamatan kecuali terhadap tinggi tanaman, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman. Pemberian urea berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun pada semua umur pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, panjang akar, bobot segar dan bobot kering tanaman. Pemberian ZPT berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada semua umur pengamatan, jumlah daun pada umur 14, 28 dan 42 hspt, panjang akar, bobot segar dan bobot kering tanaman.

Secara umum hasil analisis sidik ragam dapat dikatakan pemberian kombinasi urea dan ZPT Hantu berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan dan hasil bawang daun. Tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan 300 kg/ha urea (0.844 g/tanaman) dan 4 ml/L air ZPT Hantu dengan nilai rata-rata tinggi 84,20 cm. sedangkan nilai terendah pada perlakuan kontrol yaitu 65,80 cm (Tabel 1). Bobot Segar tanaman terberat pada perlakuan 300 kg/ha urea (0.844 g/tanaman) dan 4 ml/L air ZPT Hantu dengan berat 156.2 g/tanaman. sedangkan teringan pada perlakuan 0 g urea dengan ZPT 6 ml/L air yaitu dengan nilai rata-rata 46,2 g/tanaman (Tabel 1). Bobot kering tanaman terberat pada perlakuan 300 kg/ha urea (0.844 g/tanaman) dan 4 ml/L air ZPT Hantu dengan nilai 8,89 g/tanaman. Sedangkan teringan pada perlakuan kontrol dengan nilai 2,84 g/tanaman (Tabel 1).

Tabel 2. Tinggi Tanaman dan Laju Pertumbuhan pada Masing-masing Taraf Urea dan ZPT Hantu

Urea	Tinggi Tanaman (cm)						Laju Pertambahan Tinggi (cm/hari)
	14 HSPT	28 HSPT	42 HSPT	56 HSPT	70 HSPT	77 HSPT	
0 g/tan	17,39	25,31 ^c	37,22 ^c	50,20 ^c	65,35 ^b	71,95 ^c	0,709
0.422 g/tan	17,62	25,52 ^c	37,87 ^{bc}	51,35 ^c	67,00 ^b	73,65 ^b	0,728
0.704 g/tan	17,78	26,97 ^b	38,93 ^b	53,55 ^b	67,15 ^b	73,71 ^b	0,726
0.844 g/tan	18,05	31,17 ^a	44,06 ^a	60,17 ^a	74,05 ^a	80,36 ^a	0,809
BNJ 5%	-	1,29	1,32	1,65	1,99	1,63	
ZPT Hantu							
0 ml/L air	16,33 ^c	24,97 ^c	36,41 ^c	50,33 ^c	63,75 ^c	69,90 ^c	0,696
2 ml/L air	17,81 ^b	26,22 ^{bc}	38,62 ^b	52,88 ^b	67,85 ^b	74,25 ^b	0,733
4 ml/L air	17,92 ^b	27,40 ^b	39,55 ^b	53,95 ^b	68,80 ^b	75,76 ^b	0,751
6 mL air	18,77 ^a	30,38 ^a	43,49 ^a	58,12 ^a	73,15 ^a	79,76 ^a	0,792
BNJ 5%	0,78	1,29	1,32	1,65	1,99	1,63	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama artinya berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HSPT : Hari Setelah Pindah Tanam.

Berdasarkan Tabel 2. kombinasi urea dan ZPT hantu berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, dengan nilai tertinggi berturut-turut yaitu pada perlakuan 300 kg/ha (0.844 g/tanaman) dan 6 ml/L air ZPT hantu. Laju pertambahan tinggi tanaman selama periode 14 HSPT -77 HSPT pada perlakuan urea berpengaruh nyata yaitu nilai tertinggi diperoleh 0,809 cm/hari dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan kontrol yaitu 0,709 cm/hari. Sedangkan laju pertambahan tinggi tanaman pada perlakuan ZPT hantu berpengaruh nyata yaitu tertinggi pada konsentrasi ZPT 6 ml/L air dan terendah pada perlakuan kontrol yaitu masing-masing dengan nilai 0,792 cm/hari dan 0,696 cm/hari.

Tabel 3. Jumlah Daun dan Laju Pertumbuhan pada Masing-masing Taraf Urea dan ZPT Hantu

Urea	Jumlah Daun (helai)						Laju Pertambahan Jumlah Daun (helai/hari)
	14 HSPT	28 HSPT	42 HSPT	56 HSPT	70 HSPT	77 HSPT	
0 g/tan	3,15	4,10 ^c	4,20 ^c	5,45 ^c	7,00 ^c	7,85 ^c	0.061
0.422 g/tan	3,05	4,15 ^c	4,65 ^c	6,05 ^c	7,35 ^c	8,20 ^c	0.067
0.704 g/tan	3,25	4,80 ^b	5,70 ^b	7,00 ^b	8,20 ^b	9,25 ^b	0.078
0.844 g/tan	3,15	5,35 ^a	6,45 ^a	8,55 ^a	10,05 ^a	11,15 ^a	0.104
BNJ 5%	-	0,39	0,70	0,84	0,77	0,98	
ZPT Hantu							
0 ml/L air	3,00 ^b	4,55 ^{ab}	5,20 ^{ab}	6,30	7,95	8,70	0.074
2 ml/L air	3,10 ^b	4,45 ^b	5,15 ^{ab}	6,95	8,15	9,00	0.077
4 ml/L air	3,00 ^b	4,55 ^{ab}	4,95 ^b	6,70	8,20	9,45	0.084
6 ml/L air	3,50 ^a	4,85 ^a	5,70 ^a	7,10	8,45	9,30	0.075
BNJ 5%	0,25	0,39	0,70	-	-	-	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama artinya berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HSPT: Hari Setelah Pindah Tanam.

Berdasarkan Tabel 3. kombinasi urea dan ZPT Hantu berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman dengan nilai tertinggi berturut-turut yaitu pada perlakuan 300 kg/ha urea (0.844 g/tanaman) dan 6 ml/L air ZPT Hantu. Laju pertambahan jumlah daun tanaman selama periode 14 HSPT -77 HSPT pada perlakuan urea berpengaruh nyata yaitu nilai tertinggi diperoleh 0,104 helai/hari dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan kontrol yaitu 0,061 helai/hari. Sedangkan laju pertambahan jumlah daun tanaman pada perlakuan ZPT hantu berpengaruh tidak nyata yaitu berkisar antara 0,074 helai/hari sampai 0,084 helai/hari.

Pembahasan

Pengaruh kombinasi Urea dan ZPT terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun

Secara umum dapat dikatakan kombinasi urea dan ZPT tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun. Hal ini diduga karena peran unsur hara nitrogen dalam urea lebih dominan dalam mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman dikarenakan unsur hara nitrogen merupakan unsur hara primer dimana dibutuhkan dalam jumlah yang lebih banyak pada tanaman. Urea dan ZPT mempengaruhi pertumbuhan tanaman dengan cara yang berbeda dimana urea memberikan nutrisi unsur hara nitrogen pada tanaman sehingga tanaman memiliki nutrisi yang cukup untuk bertumbuh dan berkembang. Sedangkan ZPT mempengaruhi pertumbuhan tanaman dengan cara merangsang tanaman dengan memanjangkan sel-sel jaringan tanaman dengan dibantu oleh suplai nutrisi yang cukup. Menurut pernyataan Safruddin (2016) sebab pada kombinasi tertentu tidak selamanya akan memberi pengaruh baik pada tanaman. Ada kalanya kombinasi tersebut akan mendorong pertumbuhan, menghambat pertumbuhan atau sama sekali tidak memberikan respon.

Kemungkinan lain yang menyebabkan adanya pengaruh yang nyata terhadap beberapa parameter yang diamati diduga kombinasi kedua perlakuan saling mendukung pendapat Syarief (2005), yang menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman yang baik dapat tercapai bila faktor yang mempengaruhi pertumbuhan berimbang dan menguntungkan.

Pengaruh Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun

Pemberian urea berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan tanaman bawang daun. Hal ini diduga karena kandungan nitrogen yang ada dalam pupuk urea ialah unsur hara makro yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, seperti bawang daun. Komponen nitrogen dapat meningkatkan produksi tanaman. Menurut Damanik, *et al.* (2014), nitrogen dibutuhkan untuk membentuk senyawa penting seperti klorofil, asam nukleat dan enzim, karena itu nitrogen dibutuhkan dalam jumlah relatif besar pada setiap pertumbuhan tanaman.

Nitrogen dapat memacu pertumbuhan tanaman secara merata, mulai dari batang, cabang, serta daun. Nitrogen berperan penting di dalam pembentukan klorofil daun yang bermanfaat saat proses fotosintesis. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara utama yang diperlukan dalam jumlah yang paling banyak, sebab nitrogen merupakan penyusun protoplasma secara keseluruhan, tanpa suplai nitrogen yang cukup pertumbuhan tanaman akan terhambat (Ahmad, 2013). Menurut Agegnehu, *et al.* (2016), nitrogen merupakan unsur hara esensial untuk pertumbuhan tanaman inisiasi pembentukan daun dan akar. Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk ion nitrat (NO_3^-) dan ion ammonium (NH_4^+). Nitrogen dibutuhkan untuk membentuk senyawa penting seperti klorofil, asam nukleat dan enzim, karena itu nitrogen dibutuhkan dalam jumlah relatif besar pada setiap pertumbuhan tanaman, khususnya pada pertumbuhan vegetatif. Sebaliknya, jika tanaman kekurangan unsur nitrogen maka akan terjadi gejala seperti warna daun pucat kekuningan, pertumbuhan tanaman lambat dan kerdil, dalam keadaan kekurangan yang parah daun menjadi kering dimulai dari bagian bawah tanaman terus ke bagian atas tanaman (Yusdian, *et al.*, 2016).

Ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan yaitu tinggi. Tinggi tanaman merupakan akibat dari pembelahan dan pemanjangan sel. Pembelahan dan pemanjangan sel salah satunya dipengaruhi oleh hormon auksin. Pemberian nitrogen berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada semua umur pengamatan (Tabel 2). Hal ini diduga Pemberian pupuk urea dengan dosis yang secukupnya dapat mengimbangi dalam memenuhi unsur nitrogen yang dibutuhkan pada tanaman bawang daun. Alphiani, *et al.* (2018), menyatakan bahwa unsur nitrogen sangat penting bagi tanaman karena unsur ini menyusun protein yang merupakan komponen aktif protoplasma. Unsur hara nitrogen merupakan unsur hara yang berfungsi dalam merangsang perkembangan dan pertumbuhan vegetatif tanaman. Pertumbuhan vegetatif tanaman berkaitan erat dengan tinggi tanaman, semakin baik ketersediaan hara nitrogen maka tinggi tanaman akan semakin optimal. Rosadi *et al.* (2019) menyatakan bahwa selama masa vegetatif, tanaman sangat membutuhkan asupan unsur hara yang tinggi. Pada fase ini nitrogen (N) merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar, nitrogen merupakan unsur penting dalam pembentukan klorofil dan asam-asam nukleat serta berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan semua jaringan hidup seperti pembelahan sel dan perpanjangan sel sehingga meningkatkan tinggi pada tanaman.

Jumlah daun tanaman adalah elemen yang menunjukkan proses pertumbuhan tanaman. Pembentukan daun ditentukan oleh sifat genetik, tetapi tercukupinya unsur hara serta lingkungan yang baik mampu meningkatkan kecepatan pembentukan tersebut (Putra, *et al.*, 2012). Tanaman bawang daun memerlukan pupuk yang banyak mengandung unsur N untuk memaksimalkan pertumbuhan daun (Lestari, 2019). Sebab bertambahnya umur tanaman bawang daun maka meningkat juga pertumbuhan jumlah daunnya, sehingga kebutuhan unsur haranya juga akan bertambah. Pemberian dosis yang sesuai akan berpengaruh terhadap jumlah daun pada fase vegetatif yang memberikan dampak baik selama masa pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini sesuai dengan Nurhadiah & Aprianus (2018), menjelaskan bahwa pertumbuhan serta hasil yang dihasilkan oleh tanaman berkaitan dengan ketersediaan unsur hara yang diberikan secara kuantitatif. Hal ini sesuai dengan (Lakitan, 2011) menyatakan, bahwa unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah unsur N, jumlah daun yang lebih banyak umumnya disebabkan oleh kandungan unsur N yang banyak.

Anakan merupakan pertumbuhan vegetatif dari tanaman. Anakan tanaman bawang daun tumbuh pada titik tumbuh, yaitu pada meristem tunas apikal (SAM) batang. SAM membelah membentuk tunas lateral pada batang sejati. Tunas lateral merupakan calon anakan. Pemanjangan tunas lateral diikuti dengan diferensiasi primordia daun (Kamenetsky & Rabinowitch, 2006). Pemberian pupuk urea pada dosis tertentu memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan tanaman bawang daun, sejalan dengan jumlah daun tanaman. Apabila semakin banyak daun maka potensi anakan juga semakin bertambah. Selain faktor eksternal seperti suhu lingkungan, hormon pertumbuhan dan unsur hara, faktor internal juga berpengaruh terhadap pembentukan anakan seperti umur tanaman dan faktor genetik (Benes, 2013). Hal ini diduga karena dosis yang diberikan seimbang, sehingga kebutuhan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman bawang daun selama masa pertumbuhan dan perkembangan dapat tercukupi. Berbeda dengan pemberian dosis pupuk yang terlalu sedikit pada penelitian ini menghasilkan jumlah anakan per rumpun yang sangat sedikit. Lingga & Marsono (2013), menyatakan bahwa kandungan nitrogen didalam urea berperan utama bagi tanaman untuk merangsang pertumbuhan keseluruhan tanaman yang khususnya pada cabang,

batang, daun. Selain itu nitrogen juga berperan dalam pembentukan hijau daun yang berguna untuk fotosintesis bagi tanaman. Suwandi, *et al.* (2015), menyatakan nitrogen berperan langsung pada pembentukan asam amino, protein, asam nukleat, enzim, nucleoprotein, serta alkaloid, sangat diperlukan dalam proses pertumbuhan tanaman, terutama perkembangan daun, meningkatkan klorofil daun, serta pembentukan cabang ataupun anakan pada tanaman.

Panjang akar menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap pemberian nitrogen di beberapa perlakuan. Hal ini diduga bukan hanya disebabkan karena adanya unsur nitrogen tetapi kandungan pupuk kandang yang ada dalam media tanam ikut berperan karena mengandung unsur hara P dan K. Hal ini sesuai Laude & Tambing (2012), menyatakan bahwa kandungan unsur hara P yang cukup tinggi di dalam pupuk kandang berperan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan akar. Jika kebutuhan unsur hara dan ketersediaan air bagi tanaman terpenuhi maka dapat menentukan pertumbuhan akar pada tanaman. Menurut Kurniawan & Wawan (2017) menyatakan, bahwa tanaman akan tumbuh dengan baik jika unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dengan cukup dalam bentuk yang mudah diserap oleh akar pada tanaman, maka pertumbuhan akar akan meningkat pada tanaman. Selain itu faktor lingkungan juga mempengaruhi sistem perakaran pada tanaman seperti kelembaban tanah, suhu tanah, kesuburan tanah, pH tanah, aerasi tanah dan interaksi perakaran. Selain itu kandungan Nitrogen yang cukup tinggi pada urea membantu dalam proses perkembangan akar yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Ini sesuai dengan pernyataan Lakitan (2010) yang menyatakan bahwa, unsur hara N berperan merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, berfungsi untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman, dan mempercepat pertumbuhan tanaman terutama organ vegetatif dan perakaran.

Berat segar tanaman merupakan hasil aktivitas metabolisme dan nilai bobot segar ini dipengaruhi kadar air jaringan, unsur hara dan hasil metabolismenya. Pemberian dosis pupuk dengan cara yang tepat maka dapat menghasilkan nutrisi yang seimbang bagi tanaman. Ketersediaan unsur hara merupakan hal yang sangat penting bagi setiap tanaman agar mencapai pertumbuhan tanaman yang baik dan maksimal. Dengan menambahkan pupuk urea dalam tanaman yang mengandung nitrogen (N) dapat membantu dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan baik dan maksimal (Siswanto, 2018). Hal ini dapat dijelaskan melalui peran nitrogen (N) sebagai unsur hara makro esensial yang dibutuhkan dalam jumlah besar oleh tanaman. nitrogen merupakan komponen utama klorofil, protein, dan asam nukleat yang semuanya vital untuk proses fotosintesis, pertumbuhan vegetatif dan perkembangan tanaman. Urea sebagai sumber nitrogen yang mudah tersedia dan diserap oleh tanaman, telah terbukti efektif dalam meningkatkan ketersediaan nitrogen di dalam tanah. Peningkatan dosis nitrogen ini memungkinkan tanaman bawang daun untuk meningkatkan laju fotosintesis, sehingga menghasilkan lebih banyak biomassa dan pada akhirnya meningkatkan bobot segar. Proses ini ditandai dengan pertumbuhan daun yang lebih cepat dan lebih banyak, serta peningkatan ukuran dan ketebalan daun. Selain itu daun pada tanaman sayuran merupakan organ yang banyak mengandung air sehingga dengan jumlah daun yang banyak dapat meningkatkan kadar air yang tinggi sehingga berat segar pada tanaman meningkat pula (Polli, 2009).

Berat kering tanaman merupakan berat dari tanaman setelah dikeringkan sampai kandungan airnya hilang, sehingga yang tersisa hanya hasil proses fotosintesis dan komponen-komponen yang tersimpan pada tanaman. Peningkatan bobot kering ini mengindikasikan peningkatan akumulasi biomassa tanaman, yang merupakan indikator utama produktivitas. Hal ini dapat dijelaskan melalui peran penting nitrogen (N), unsur hara utama dalam urea, dalam proses fisiologis tanaman. Dengan ketersediaan nitrogen yang cukup melalui aplikasi urea, tanaman mampu meningkatkan laju fotosintesis, menghasilkan lebih banyak karbohidrat, dan meningkatkan sintesis protein, yang pada akhirnya berujung pada peningkatan akumulasi biomassa dan berat kering. Peningkatan bobot kering menunjukkan peningkatan efisiensi penggunaan nutrisi oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Anni, *et al.* (2013) bahwa pupuk urea mempunyai kandungan N yang cukup sehingga asupan unsur N yang digunakan oleh tanaman bawang daun untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif seperti daun, batang dan akar yang berdampak pada bobot biomassa tanaman, selain itu juga berperan pula dalam proses fotosintesis dimana fotosintat hasil fotosintesis akan meningkatkan bobot kering tanaman, selain itu bobot kering mencerminkan baik tidaknya pertumbuhan suatu tanaman merupakan akumulasi hasil fotosintat berupa protein, karbohidrat dan lipid yang disimpan pada batang, buah, umbi atau polong.

Pengaruh ZPT terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun

Pemberian ZPT Hantu berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang daun, yang dapat dilihat dari parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, panjang akar, bobot segar dan bobot kering. Pada semua parameter pengamatan terlihat terjadinya peningkatan pertumbuhan sampai taraf tertentu (4 ml/L air), dan selanjutnya dengan peningkatan konsentrasi terjadi penurunan tingkat pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun.

Berpengaruh nyatanya pemberian ZPT Hantu terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang daun diduga karena ZPT Hantu mengandung hormon yang mampu mendorong pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang daun. Pemberian ZPT hantu dengan konsentrasi yang tepat dapat merangsang pertumbuhan tinggi tanaman yang maksimal pada tanaman bawang daun. Anonim (2009) menyatakan Zat Pengatur Tumbuh Hantu adalah senyawa organik yang terbuat dari sari tumbuhan alami (herbal) yang kandungan utamanya hormon pertumbuhan seperti Asam Giberelat 0,210 g/l, Asam Indol Asetat 0,130 g/l, Kinetin 0,105 g/l dan Zeatin 0,100 g/l. Giberelin berperan dalam pembelahan dan diferensiasi sel, dimana sel membelah diri dan menjadi sel yang berbeda. Merangsang perkecambahan biji dan pembentukan tunas embrio. Merangsang pembentukan bunga, buah dan bulir. Memperbesar ukuran buah dan umbi-umbian. Merangsang pemanjangan dan pembesaran batang. Mempercepat tanaman memasuki fase generatif. Auksin pada tanaman terbentuk pada titik-titik tumbuh yaitu di pucuk, tunas, kecambah, dan ujung akar. Fungsi Auksin diantaranya yaitu: merangsang perpanjangan sel tumbuhan, pembentukan bunga dan buah. Merangsang titik-titik tumbuh tunas, kuncup bunga, kuncup daun dan ujung-ujung akar. Merangsang proses diferensiasi sel. Menciptakan perubahan morfologi tanaman. Beberapa auksin dengan dosis di atas konsentrasi fisiologis dapat digunakan untuk mematikan tanaman. Mencegah kerontokan dengan mekanisme menghambat pembentukan asam absisat pada tangkai bunga, buah dan daun. Dalam konsentrasi tinggi dapat menghambat menghentikan pertumbuhan akar, bunga dan buah.

Sitokinin pada tanaman dibentuk pada akar dan jaringan kambium, kemudian ditransportasikan melalui pembuluh kayu dan dikonsentrasikan pada bagian-bagian tanaman. Fungsi Sitokinin di antaranya yaitu: mempercepat pertumbuhan daun. Memperbanyak pertumbuhan tunas sehingga tanaman menjadi rimbun, misalnya pada tanaman cabai, paprika, tomat. Memperbanyak anak tunas dan anakan misalnya pada padi, bawang merah, anggrek. Merangsang pertumbuhan tunas baru dari jaringan umbi, rimpang, bonggol, misalnya pada umbi kentang, rimpang jahe, bawang merah, anggrek. Biasanya digunakan dalam teknik kultur jaringan yang dikenal dengan embriogenesis somatik. Jenis-jenis Sitokinin: kinetin, berfungsi dalam merangsang tumbuhnya tunas-tunas baru, kuncup-kuncup lateral dan kalus (pada kultur jaringan). Zeatin, berfungsi dalam pembentukan kecambah dan pucuk-pucuk tanaman. Sitokinin dalam konsentrasi tinggi dapat menghambat menghentikan pertumbuhan akar, bunga dan buah.

Peningkatan pertumbuhan tanaman Bawang daun yang terlihat pada tinggi tanaman, jumlah daun, terjadi dengan meningkatnya konsentrasi ZPT Hantu sampai taraf tertentu (4 ml/L air), hal ini disebabkan karena Asam Giberelat yang dikandung ZPT Hantu ini berpengaruh dalam pembelahan sel, perpanjangan sel, pembesaran sel yang menyebabkan terjadinya peningkatan tinggi tanaman, selanjutnya dengan peningkatan konsentrasi ZPT Hantu terjadi penurunan terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, panjang akar, bobot segar dan bobot kering tanaman bawang daun. Terjadinya penurunan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun dengan meningkatnya konsentrasi pemberian ZPT Hantu diduga karena ZPT bekerja dengan memengaruhi hormon pertumbuhan tanaman. ZPT pada konsentrasi yang lebih tinggi sifatnya sudah menghambat pertumbuhan (Tabel 1). Setiap tanaman memiliki rentang konsentrasi ZPT yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Konsentrasi yang lebih rendah mungkin berada dalam rentang optimal, sedangkan konsentrasi yang lebih tinggi sudah melewati titik optimal dan malah berdampak negatif yang bersifat toksik bagi tanaman. Ini bisa menghambat proses fisiologis seperti fotosintesis, penyerapan nutrisi, dan pertumbuhan akar. Jadi, Konsentrasi yang tinggi dapat mengganggu keseimbangan hormon dan malah menghambat pertumbuhan alami tanaman (Tabel 3). Ini sesuai dengan pendapat Salisbury & Ross (1995), hormon pada konsentrasi tertentu dapat bersifat menghambat atau mendorong pertumbuhan. Selanjutnya Lakitan (1996) menyatakan ZPT dalam kadar sangat kecil mampu menimbulkan suatu reaksi atau tanggapan baik secara biokimia, fisiologis maupun morfologis, yang berfungsi

untuk mendorong atau menghambat pertumbuhan, perkembangan, maupun pergerakan taksis tanaman atau tumbuhan, baik dengan mendorong, menghambat, atau mengubahnya.

Penting untuk memahami bahwa setiap tanaman memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda. Kekurangan nutrisi pada tanaman membuat mereka lebih rentan terhadap efek negatif ZPT dengan konsentrasi tinggi. Ini karena ZPT dapat mengganggu keseimbangan hormon, menghambat penyerapan nutrisi, meningkatkan toksisitas, dan menyebabkan pertumbuhan yang tidak seimbang.

Pemberian hormon sintetik atau ZPT secara eksogen, melalui penyemprotan pada tanaman biasa dilakukan untuk merekayasa tanaman budidaya agar lebih produktif, atau membuat perkembangan tanaman seperti yang kita inginkan. Aplikasi ZPT eksogen ini tentunya harus memperhatikan kondisi tanaman. Tanaman yang sedang terserang penyakit akan sulit dipacu pertumbuhan dan perkembangannya dengan ZPT. Pemberian unsur hara / pupuk secara cukup juga menjadi syarat agar aplikasi ZPT berhasil dengan baik. Jika tanaman diberi ZPT tetapi unsur hara tidak dicukupi, hal ini akan membuat tanaman menderita dan masa hidupnya jadi lebih pendek (Widodo, 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan interaksi urea dan ZPT tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman, namun berpengaruh nyata pada hasil tanaman bawang yaitu pada tinggi tanaman, bobot segar dan bobot kering tanaman dengan kombinasi perlakuan terbaik yaitu 300 kg/ha urea dan 4 ml/L ZPT. Urea berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun dengan dosis perlakuan terbaik yaitu 300 kg/ha. ZPT berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun dengan konsentrasi terbaik yaitu 6 ml/L.

DAFTAR PUSTAKA

- Agegnehu, G., Nelson P. N., Bird M. I. 2016. The Effect of Biochar, Compost, and Their Mixtue and Nitrogen Fertilizer on Yield and Nitrogen Use Efficiency of Barley Grown on a Nitiol in The Highland of Ethiopia. *Science of Total Environment*, 596-570 : 869-879.
- Ahmad, M. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) pada Pemberian Pupuk Nitrogen. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Negeri Gorontalo.
- Alphiani, Y. S., Zulkifli., Sulhaswardi. 2018. Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Kandang dan NPK terhadap Pertumbuhan serta Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.). *Jurnal Dinamika Pertanian*, 34 (3) : 275-286.
- Anni, I. A., Saptiningsih E., Haryanti S. 2013. Pengaruh Naungan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). *Jurnal Biologi*, 2 (3) : 31- 400.
- Badan Pusat Statistik. 2022. *Statistik Produksi Tanaman Hortikultura*. Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Barat.
- Benes, B. 2013. Visual Model of Plant Development with Respect to Influence of Light. Department of Computer Science and Engineering, Czech Technical University
- Damanik, A. R. B., Hanum H., Sarifuddin. 2014. Dinamika N-Nh4 dan N-No3 Akibat Pemberian Pupuk Urea dan Kapur Caco3 pada Tanah Inceptisol Kwala Bekala dan Kaitannya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung. *J. Online Agroekoteknologi*, 2(3) : 1218-1227
- Fredy., Atika T., Widastuti L. 2017. Pengaruh Pemberian Kotoran Ayam dan Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun Pada Lahan Gambut Pedalaman. *Jurnal Daun*, 4 (1) : 23-37.
- Irawan, F. 2019. Pengaruh Pemberian Goodplant dan ZPT Hantu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa* L.) dengan Hidroponik Sistem Sumbu (*wick system*). *Jurnal AGRIFOR*, 18 (1) : 204-205.
- Jumadi. 2014. Pengembangan Budidaya Bawang Daun (*Allium fistulosom*. L.) di Lahan Gambut Menggunakan Pupuk Organik Cair. [Skripsi]. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Kamenetsky, R., & Rabinowitch H. D. 2006. The Genus *Allium*: A Development and Horticultural Analysis. *Horticultural Reviews*, (32) : 329-37.

- Kurniawan, R. A., & Wawan. 2017. Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Kompos (*Greenbotane*) terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis quie neensis Jacq*) Di Pembibitan Utama. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Riau*. 4(2) : 1-13.
- Lakitan, B. 2011. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Laude, S., & Tambing Y. 2012. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Daun (*Allium fistulosum L.*) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam. *Jurnal Agroland*, 17 (2) : 144-148.
- Lestari, T. 2019. Pengaruh Takaran Monosodium Glutamat (MSG) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Daun (*Allium fistulosum L.*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Siliwangi.
- Lidar, S., & Enny M. 2017. Uji ZPT Hantu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada Merah (*Lactuca sativa*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 13(2) : 89-96.
- Lingga, P., & Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurhadiah., & Aprinus. 2018. Pengaruh Pupuk Kandang Kotoran Ayam dan NPK Mahkota terhadap Pertumbuhan serta Hasil Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum L.*) pada Tanah PMK. *Piper*, 26(14) : 286-297.
- Polli, G. M. M. 2009. Respon Pertumbuhan Kangkung Darat (*Ipomea reptans poir*) terhadap Variasi Waktu Pemberian Kotoran Ayam. *Jurnal Soil Enironment*, 7(1) : 1-5.
- Putra, R. Y., Haryati., Mawarni L. 2012. Respon Pertumbuhan dan Hasil Bawang Sabrang (*Eleutherine americana Merr.*) pada Beberapa Jarak Tanam dan Berbagai Tingkat Pemotongan Umbi Bibit. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(1) : 159-171.
- Rosadi, A. P., Darni L., Lutfi S. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan Jagung Bisi 2 pada Dosis yang Berbeda. *Babasal Agrocyc Journal*, 1(1) : 7-13.
- Sari, I., Yakop, U. M., Santoso, B. B., & Rahayu S. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Guano dan Zat Pengatur Tumbuh Hantu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) Asal Biji (*True shallot seed*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROKOMPLEK*, 1(3) : 259-265
- Salisbury, F. B., & Ross C. W. 1995. *FisiologiTumbuhan* Jilid 2. ITB. Bandung.
- Siswanto. 2018. Uji Pemberian Pupuk Mutiara 16 : 16 : 16 dan Pupuk Organik Cair Nasa Pada Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum L.*). [SKRIPSI]. Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau (UIR). Pekanbaru.
- Suwandi., Sopha G. A., Yufdy M. P. 2015. Efektivitas Pengelolaan Pupuk Organik, NPK, dan Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah. *Jurnal Hortikultura*, 25(3) : 208-221.
- Safruddin. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kol Bunga (*Brassica oleraceae var botrytis L.*). [SKRIPSI]. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNA. Kisaran Sumatera Utara.
- Syarief. 2005. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana Bandung. Jakarta.
- Widodo, D. 2021. *Hormon, Zat Pengatur Tumbuh dan Manfaatnya Bagi Tanaman*. <https://bumikita.id/artikel/detail/Hormon-Zat-Pengatur-Tumbuh-dan-Manfaatnya-Bagi-Tanaman>. artikel, diakses 18 Desember 2024.
- Yusdian, Y., Antarlina M., Diki A. 2016. Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Daun (*Allium fistulosum L.*) Varietas Linda Akibat Pemberian Pupuk Kandang Ayam Dan Pupuk Urea. *Jurnal Agro*, 3(1) : 20-24.
- Yulhasmir. 2021. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum L.*) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Urea. *LANSIUM 2-2* :33-34.