

Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Guano dan Zat Pengatur Tumbuh “Hantu” terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Asal Biji (*True Shallot Seed*)

*The Effect Of Guano Liquid Organic Fertilizer and Hantu Plant Growth Regulator On the Growth and Yield Of Shallot (*Allium ascalonicum* L.) Originated From Seed (True Shallot Seed)*

Indah Sari¹, Uyek Malik Yakop², Bambang Budi Santoso²

¹Mahasiswa, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram Indonesia

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

*corresponding author, email: indahsarii2302@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) guano dan zat pengatur tumbuh (ZPT) hantu, serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) asal biji. Penelitian dilaksanakan pada Februari - Mei 2022 di Screen House Kelurahan Pagesangan, Kota Mataram. Rancangan percobaan berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu pemberian POC guano dengan taraf 0 ml/l air, 2 ml/l air, dan 4 ml/l air, sedangkan faktor kedua yaitu pemberian ZPT hantu dengan taraf 0 ml/l air, 2 ml/l air, 4 ml/l air, dan 6 ml/l air. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan dalam tiap 1 unit percobaan terdapat 5 tanaman sehingga diperoleh 180 tanaman. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan BNJ taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC guano berpengaruh nyata terhadap panjang akar, bobot brangkasan basah, dan bobot brangkasan kering. Bobot terberat diperoleh pada pemberian POC guano 4 ml/l air. Pemberian ZPT hantu berpengaruh nyata terhadap bobot brangkasan basah, bobot brangkasan kering, diameter umbi, bobot basah umbi, dan bobot kering umbi. Bobot terberat diperoleh pada pemberian ZPT hantu 6 ml/l air. Secara umum tidak terdapat interaksi antara pemberian POC guano dan ZPT hantu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah asal biji.

Kata kunci : bobot, hortikultura, umbi, bumbu, gizi

ABSTRACT

*The study aimed to determine the effect of POC guano and ZPT hantu, as well as their interaction on the growth and yield of shallot (*Allium ascalonicum* L.) originated from seed. The research was conducted in February – May 2022 at Screen House, Pagesangan Village, Mataram City. The experimental design was a factorial Completely Randomized Design consisting of 2 factors. The first factor was the giving of POC guano with a levels of 0 ml/l water, 2 ml/l water, and 4 ml/l water, while the second factor was the giving of ZPT hantu with a level of 0 ml/l water, 2 ml/l water, 4 ml/l water, and 6 ml/l water. The treatment was repeated 3 times and in experimental unit there were 5 plants so 180 plants were obtained. Data is analyzed using ANOVA and BNJ at the 5% level. The results showed that the giving of POC guano were significantly effect on root length, biomass wet weight, and biomass dry weight. The heaviest weight was obtained by giving POC guano 4 ml/l water. The giving of ZPT hantu were significantly effect on biomass wet weight, biomass dry weight, tuber diameter, tuber wet weight, and tuber dry weight. The heaviest weight was obtained by giving ZPT hantu 6 ml/l water. In general, there was no interaction between of POC guano and ZPT hantu on the growth and yield of shallot originated from seed.*

Keyword: weight, horticulture, tuber, spice, nutrition

PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki arti penting dalam kehidupan masyarakat, dikarenakan komoditas ini memiliki nilai ekonomis dan gizi yang cukup tinggi. Bawang merah banyak dibutuhkan terutama sebagai pelengkap bumbu masakan guna menambah cita rasa dan kenikmatan masakan. Selain digunakan sebagai bumbu masak, bawang merah juga dapat digunakan sebagai obat tradisional yang baik untuk kesehatan (Khaidir, 2019).

Pada tahun 2020 produksi bawang merah di NTB mencapai 188.740 ton. Namun setiap tahunnya hasil bawang merah diperoleh di berbagai kabupaten selalu berfluktuasi. Menurut data BPS NTB (2021), terjadi fluktuasi luas panen bawang merah selama 5 tahun terakhir (2016-2020) dan diikuti produksi yang fluktuatif pula. Dalam 5 tahun tersebut, luas panen dan produksi bawang merah di NTB berturut-turut sebagai berikut : 19.275 ha (211.804 ton), 17.904 ha (195.458 ton), 19.341 ha (212.885 ton), 16.688 ha (188.255 ton), dan 17.570 ha (188.740 ton). Hasil proyeksi konsumsi nasional bawang merah tahun 2017-2021 diperkirakan naik 4,92% per tahun. Konsumsi nasional tahun 2017 diproyeksikan sebesar 725.438 ton atau turun 0,77% dibandingkan tahun 2016. Pada tahun 2021 diperkirakan konsumsi bawang merah naik mencapai 876.479 ton (Kementan, 2017).

Ketersediaan benih yang berkualitas dan berkesinambungan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan usaha tani bawang merah. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas bawang merah yaitu dengan menggunakan benih *true shallot seeds* (TSS). Penggunaan benih bawang merah yang berasal dari biji dapat menghemat biaya pembelian benih sampai 66,7%, dengan asumsi kebutuhan benih sebanyak 5 kg/ha dengan harga benih sebesar Rp. 3 juta/kg (Rp. 15 juta/ha) (Atman, 2021).

Dalam melakukan budidaya bawang merah, petani biasanya menggunakan pupuk anorganik untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil yang maksimal, tetapi tidak menghiraukan efek negatif dari penggunaan pupuk anorganik tersebut. Oleh karena itu, untuk mengurangi kebiasaan petani menggunakan pupuk anorganik yang banyak memiliki efek negatif, penggunaan pupuk organik merupakan alternatif yang dapat dijadikan acuan (Kadir, 2014).

Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan adalah pupuk guano yang berasal dari kotoran kelelawar. Aplikasi pupuk guano dapat memberikan manfaat dalam pertumbuhan tanaman karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan mengurangi toksisitas unsur kimia tanah (Amin dan Armaini, 2019). Pupuk organik cair bio protectant mengandung unsur hara yaitu 1,02% N, 0,09 P₂O₅, 0,33% K₂O, 0,46% C Organik, 503 ppm Fe, 14 ppm Mn, dan 16 ppm Zn. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Dermawan (2020) tentang pemberian berbagai dosis pupuk guano pada bawang merah, pemberian dosis pupuk guano 9 ton/ha berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per rumpun, bobot segar umbi per rumpun, bobot segar umbi per petak, bobot kering umbi per rumpun, dan bobot kering umbi per petak. Penelitian yang dilakukan oleh Yarsi (2019) diketahui pemberian POC guano dengan konsentrasi 0,5 liter/200 liter air menyebabkan peningkatan yang positif pada biomassa dan hasil tanaman tomat cangkok.

Peningkatan produktivitas bawang merah juga dapat dilakukan dengan pemberian zat pengatur tumbuh. ZPT Hantu adalah salah satu zat pengatur tumbuh yang banyak beredar di pasaran saat ini yang terbuat dari sari tumbuhan alami yang kandungan utamanya adalah Gibberelat 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, dan Vitamin K (Lidar dan Enny, 2017). Hasil penelitian Kurniawan *et al.* (2018), menunjukkan perlakuan ZPT hantu terbaik diperoleh pada konsentrasi 2 ml/l air yang terlihat pada tinggi tanaman, jumlah daun, produksi per tanaman, dan produksi per plot pada tanaman seledri. Hasil penelitian Irawan (2019), menunjukkan bahwa pemberian ZPT Hantu dengan konsentrasi 3 ml/liter air berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman) tanaman pakcoy.

Berdasarkan uraian di atas tentang informasi penggunaan pupuk organik cair guano dan ZPT hantu khususnya pada bawang merah asal biji, maka telah dilakukan penelitian tentang “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Guano dan Zat Pengatur Tumbuh Hantu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Asal Biji (*True Shallot Seed*)”.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di *Screen House*, bertempat di Pagesangan, Gang Citra Subak Jalan Gajah Mada, Kecamatan Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, yang dilaksanakan pada bulan Februari 2022 sampai Mei 2022. Ketinggian tempat 5-15 mdpl, suhu tertinggi harian sekitar 32°C dan suhu terendah harian sekitar 22°C, serta curah hujan pada periode Februari-Mei 2022 mencapai sekitar 231,4 mm-58,3 mm.

Bahan yang digunakan adalah benih bawang merah varietas Lokananta, tanah, air, cocopeat, sekam bakar, pupuk kandang, furadan, POC guano, ZPT hantu, dan Amistertop 325 SC.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri atas 2 faktor perlakuan yaitu pupuk organik cair guano dan zat pengatur tumbuh hantu. Faktor pertama yaitu pemberian POC guano dengan taraf perlakuan 0 ml/l air, 2 ml/l air, dan 4 ml/l air, sedangkan faktor kedua yaitu pemberian ZPT hantu dengan taraf perlakuan 0 ml/l air, 2 ml/l air, 4 ml/l air, dan 6 ml/l air. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan sehingga terdapat 36 unit percobaan, dalam 1 unit percobaan terdapat 5 tanaman sehingga diperoleh 180 tanaman.

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu:

Persiapan lahan dilakukan dengan membersihkan lahan dan meratakan permukaan tanah.

Persiapan media persemaian dilakukan dengan meletakkan media campuran tanah, cocopeat, dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1 pada tray persemaian. Persemaian biji bawang merah dilakukan selama 30 HSS dan setelahnya dilakukan pemotongan daun bawang merah sepanjang 5-7 cm.

Persiapan media pindah tanam dilakukan dengan memasukkan media tanam campuran tanah, sekam bakar, dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1 pada polybag berukuran 25 cm × 30 cm.

Penanaman bibit bawang merah dilakukan dengan setiap polybag diisi dengan satu bibit bawang merah dan tanah di sekitarnya ditekan agar akarnya menyatu dengan tanah.

Pemeliharaan bawang merah dilakukan dengan penyiraman pada tanah sebanyak 2 kali sehari (pagi dan sore), pemupukan menggunakan POC guano dilakukan setiap 7 hari sekali sampai umur tanaman 56 HSPT dengan volume penyemprotan yaitu 2 ml/tan (7 HSPT), 3,5 ml/tan (14 HSPT), 4,5 ml/tan (21 HSPT), 6,5 ml/tan (28 HSPT), 8 ml/tan (35 HSPT), 10 ml/tan (42 HSPT), 12 ml/tan (49 HSPT), 56 ml/tan (14 HSPT), dan pemberian ZPT dilakukan setiap 10 hari sekali sampai umur tanaman 60 HSPT dengan volume penyemprotan yaitu 2,5 ml/tan (10 HSPT), 5 ml/tan (20 HSPT), 7,5 ml/tan (30 HSPT), 10 ml/tan (40 HSPT), 12,5 ml/tan (50 HSPT), 15 ml/tan (60 HSPT). Penyiangan dilakukan dengan mencabut langsung gulma yang tumbuh dalam polybag dan sekitarnya. Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dilakukan dengan membunuh hama yang menyerang tanaman, memasang yellow sticky wrap, dan menyebar furadan di sekitar polybag.

Pemanenan dilakukan pada umur 74 HSPT dengan ciri-ciri tanaman rebah, sebagian daun mulai layu dan mengering, serta sebagian umbi telah muncul ke permukaan tanah.

Parameter pengamatan yang diamati pada penelitian ini yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), panjang akar (cm), bobot brangkasan basah (g), bobot brangkasan kering (g), jumlah umbi (buah), diameter umbi (cm), bobot basah umbi (g), dan bobot kering umbi (g). Hasil pengamatan dianalisis menggunakan *Analisis of Varian* (Anova) pada taraf nyata 5%. Hasil analisis keragaman yang signifikan (berbeda nyata) maka dilakukan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Secara umum dapat dikatakan interaksi POC guano dan ZPT hantu berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah asal biji. Pemberian POC guano berpengaruh tidak nyata terhadap hampir semua parameter kecuali panjang akar, bobot brangkas basah, dan bobot brangkas kering pada umur pengamatan 14 HSPT. Pemberian ZPT hantu berpengaruh nyata terhadap parameter bobot brangkas basah, bobot brangkas kering, diameter umbi, bobot basah umbi, dan bobot kering umbi pada umur 56 HSPT dan 74 HSPT.

Tabel 1. Tinggi Tanaman, Bobot Brangkas Kering, Diameter Umbi, dan Bobot Basah Umbi pada Masing-masing Kombinasi POC Guano dan ZPT Hantu.

POC	ZPT	Parameter			
		Tinggi Tanaman Umur 74 HSPT (cm)	Bobot Brangkas Kering Umur 74 HSPT (g)	Diameter Umbi Umur 56 HSPT (cm)	Bobot Basah Umbi Umur 56 HSPT (g)
0 ml/l	0 ml/l	47,87 ^d	2,30 ^{abcd}	1,13 ^d	1,37 ^{de}
0 ml/l	2 ml/l	50,63 ^{bcd}	1,83 ^{cd}	1,07 ^d	1,70 ^{cde}
0 ml/l	4 ml/l	54,03 ^{abcd}	1,80 ^{cd}	1,53 ^{ab}	3,23 ^{ab}
0 ml/l	6 ml/l	56,83 ^{abc}	2,97 ^a	1,10 ^d	1,73 ^{cde}
2 ml/l	0 ml/l	50,60 ^{bcd}	2,07 ^{bcd}	0,93 ^e	1,77 ^{cde}
2 ml/l	2 ml/l	59,03 ^a	1,67 ^d	1,10 ^d	1,87 ^{cde}
2 ml/l	4 ml/l	53,23 ^{abcd}	2,90 ^{ab}	1,33 ^{bc}	1,97 ^{cd}
2 ml/l	6 ml/l	52,10 ^{abcd}	3,03 ^a	1,60 ^a	2,83 ^{abc}
4 ml/l	0 ml/l	58,03 ^{ab}	1,87 ^{cd}	1,17 ^d	0,87 ^e
4 ml/l	2 ml/l	50,23 ^{cd}	3,03 ^a	1,23 ^d	1,60 ^{de}
4 ml/l	4 ml/l	52,83 ^{abcd}	2,50 ^{abc}	1,27 ^{cd}	2,33 ^{bcd}
4 ml/l	6 ml/l	58,17 ^a	3,03 ^a	1,63 ^a	3,70 ^a
BNJ 5%		7,50	0,88	0,29	1,14

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 1, tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan POC guano 2 ml/l air dengan ZPT hantu 2 ml/l air dan POC guano 4 ml/l air dengan ZPT hantu 6 ml/l air dengan nilai berturut-turut yaitu 59,03 cm dan 58,17 cm, sedangkan nilai terendah pada perlakuan kontrol (g_0z_0) yaitu 47,87 cm.

Bobot brangkas kering tertinggi pada perlakuan POC guano 4 ml/l air dengan ZPT hantu 6 ml/l air, POC guano 4 ml/l air dengan ZPT hantu 2 ml/l air, POC guano 2 ml/l air dengan ZPT hantu 6 ml/l air, dan POC guano 0 ml/l air dengan ZPT hantu 6 ml/l air dengan nilai berturut-turut yaitu 3,03 gram dan 2,97 gram, sedangkan nilai terendah pada perlakuan POC guano 2 ml/l air dengan ZPT hantu 2 ml/l air yaitu 1,67 gram (Tabel 1).

Diameter umbi tertinggi pada perlakuan POC guano 4 ml/l air dengan ZPT hantu 6 ml/l air dan POC guano 2 ml/l air dengan ZPT hantu 6 ml/l air dengan nilai berturut-turut yaitu 1,63 cm dan 1,60 cm, sedangkan nilai terendah pada perlakuan POC guano 2 ml/l air dengan ZPT hantu 0 ml/l air yaitu 0,93 cm (Tabel 1).

Bobot basah umbi tertinggi pada perlakuan POC guano 4 ml/l air dengan ZPT hantu 6 ml/l air yaitu 3,70 gram, sedangkan nilai terendah pada perlakuan POC guano 4 ml/l air dengan ZPT hantu 0 ml/l air yaitu 0,87 gram (Tabel 1).

Tabel 2. Tinggi Tanaman pada Masing-masing Taraf POC Guano dan ZPT Hantu

Pupuk Guano	Tinggi Tanaman (cm)					Laju Pertumbuhan (cm/hari)
	14 HSPT	28 HSPT	42 HSPT	56 HSPT	74 HSPT	
0 ml/l air	21,85	35,45	42,85	52,05	52,34	0,54
2 ml/l air	22,74	36,26	43,04	52,98	53,74	0,55
4 ml/l air	23,04	37,55	43,85	55,38	54,82	0,57
BNJ 5%	-	-	-	-	-	-
ZPT Hantu						
0 ml/l air	21,04	35,26	41,39	50,07	52,17	0,55
2 ml/l air	22,56	35,62	43,16	54,12	53,30	0,55
4 ml/l air	22,90	36,88	44,03	54,66	53,37	0,55
6 ml/ l air	23,68	37,92	44,41	55,03	55,70	0,57
BNJ 5%	-	-	-	-	-	-

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, perlakuan POC guano dan ZPT hantu berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada setiap umur pengamatan. Laju pertumbuhan tinggi tanaman selama periode pertumbuhan 14 HSPT-74 HSPT pada perlakuan POC guano dan ZPT hantu berpengaruh tidak nyata.

Tabel 3. Panjang Akar pada Masing-masing Taraf POC Guano dan ZPT Hantu

Pupuk Guano	Panjang Akar (cm)					Laju Pertumbuhan (cm/hari)
	14 HSPT	28 HSPT	42 HSPT	56 HSPT	74 HSPT	
0 ml/l air	3,86 ^b	5,20	6,05	8,92	11,45	0,12 ^a
2 ml/l air	5,25 ^a	6,17	6,64	9,36	12,02	0,11 ^{ab}
4 ml/l air	6,12 ^a	5,58	7,90	8,73	10,13	0,07 ^b
BNJ 5%	1,08	-	-	-	-	0,04
ZPT Hantu						
0 ml/l air	4,78	5,54	6,80	8,40	11,18	0,10
2 ml/l air	4,88	5,49	6,39	9,44	11,36	0,11
4 ml/l air	5,02	5,83	6,79	8,18	11,07	0,10
6 ml/ l air	5,62	5,73	7,48	9,99	11,18	0,09
BNJ 5%	-	-	-	-	-	-

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, perlakuan POC guano berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar pada umur 14 HSPT, sedangkan perlakuan ZPT hantu berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar. Laju pertumbuhan panjang akar selama periode 14 HSPT-74 HSPT pada perlakuan POC guano berpengaruh nyata, dengan laju paling banyak diperoleh pada perlakuan kontrol yaitu 0,12 cm/hari, sedangkan laju pertumbuhan panjang akar pada perlakuan ZPT hantu berpengaruh tidak nyata (Tabel 3).

Tabel 4. Jumlah Daun pada Masing-masing Taraf POC Guano dan ZPT Hantu

Pupuk Guano	Jumlah Daun (helai)					Laju Pertumbuhan (helai/hari)
	14 HSPT	28 HSPT	42 HSPT	56 HSPT	74 HSPT	
0 ml/l air	2,00	4,92	6,08	8,08	8,75	0,09
2 ml/l air	2,00	4,92	6,08	8,25	10,17	0,12
4 ml/l air	2,00	5,08	6,25	8,50	10,17	0,12
BNJ 5%	-	-	-	-	-	-
ZPT Hantu						
0 ml/l air	2,00	4,78	5,78	7,89	8,33	0,10

2 ml/l air	2,00	4,89	6,00	8,22	8,78	0,13
4 ml/l air	2,00	5,11	6,22	8,44	10,44	0,12
6 ml/ l air	2,00	5,11	6,56	8,56	11,22	0,09
BNJ 5%	-	-	-	-	-	-

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 4, perlakuan POC guano dan ZPT hantu berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun. Laju pertumbuhan jumlah daun selama periode 14 HSPT-74 HSPT pada perlakuan POC guano dan ZPT hantu berpengaruh tidak nyata.

Tabel 5. Bobot Brangkas Basah pada Masing-masing Taraf POC Guano dan ZPT Hantu

Pupuk Guano	Bobot Brangkas Basah (g)					Laju Pertumbuhan (g/hari)
	14 HSPT	28 HSPT	42 HSPT	56 HSPT	74 HSPT	
0 ml/l air	0,46 ^a	2,25	5,66	16,13	24,55	0,38
2 ml/l air	0,48 ^b	2,29	5,93	16,58	26,23	0,41
4 ml/l air	0,67 ^b	2,56	5,93	17,51	29,22	0,49
BNJ 5%	0,11	-	-	-	-	-
ZPT Hantu						
0 ml/l air	0,50	2,26	4,96	14,32 ^b	23,39 ^b	0,37
2 ml/l air	0,50	2,27	5,76	14,59 ^b	24,40 ^b	0,44
4 ml/l air	0,57	2,44	5,98	16,37 ^b	26,93 ^{ab}	0,44
6 ml/l air	0,60	2,50	6,67	21,69 ^a	31,94 ^a	0,46
BNJ 5%	-	-	-	3,51	4,94	-

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 5, perlakuan POC guano berpengaruh nyata terhadap bobot brangkas basah umur 14 HSPT, sedangkan perlakuan ZPT hantu berpengaruh nyata terhadap bobot brangkas basah pada umur 56 HSPT dan 74 HSPT. Pemberian ZPT hantu 6 ml/l air menghasilkan bobot brangkas basah tertinggi pada umur 56 HSPT yaitu sebesar 21,69 gram, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada umur 74 HSPT pemberian ZPT hantu 6 ml/l air menghasilkan bobot brangkas basah tertinggi yaitu sebesar 31,94 gram, tetapi berbeda tidak nyata dengan pemberian 4 ml/l air. Laju pertumbuhan bobot brangkas basah selama periode 14 HSPT-74 HSPT pada perlakuan POC guano dan ZPT hantu berpengaruh tidak nyata. (Tabel 5).

Tabel 6. Bobot Brangkas Kering pada Masing-masing Taraf POC Guano dan ZPT Hantu

Pupuk Guano	Bobot Brangkas Kering (g)					Laju Pertumbuhan (g/hari)
	14 HSPT	28 HSPT	42 HSPT	56 HSPT	74 HSPT	
0 ml/l air	0,016 ^b	0,16	0,48	0,75	2,23	0,03
2 ml/l air	0,018 ^b	0,16	0,51	0,76	2,42	0,04
4 ml/l air	0,033 ^a	0,19	0,52	0,83	2,61	0,04
BNJ 5%	0,011	-	-	-	-	-
ZPT Hantu						
0 ml/l air	0,02	0,16	0,43	0,69 ^b	2,08 ^b	0,031 ^b
2 ml/l air	0,02	0,16	0,48	0,69 ^b	2,18 ^b	0,034 ^b
4 ml/l air	0,03	0,18	0,52	0,77 ^b	2,40 ^{ab}	0,036 ^b
6 ml/l air	0,03	0,19	0,58	0,99 ^a	3,01 ^a	0,047 ^a
BNJ 5%	-	-	-	0,15	0,51	0,008

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 6, perlakuan POC guano berpengaruh nyata terhadap bobot brangkas kering pada umur 14 HSPT, sedangkan perlakuan ZPT hantu berpengaruh nyata terhadap bobot brangkas kering pada umur 56 HSPT dan 74 HSPT. Pemberian ZPT hantu 6 ml/l air menghasilkan bobot brangkas kering tertinggi pada umur 56 HSPT yaitu sebesar 0,99 gram, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada umur 74 HSPT pemberian ZPT hantu 6 ml/l air menghasilkan bobot brangkas kering tertinggi yaitu sebesar 3,01 gram, tetapi berbeda tidak nyata dengan pemberian 4 ml/l air. Laju pertumbuhan bobot brangkas kering selama periode 14 HSPT-74 HSPT pada perlakuan POC guano berpengaruh tidak nyata, sedangkan laju pertumbuhan bobot brangkas kering pada perlakuan ZPT hantu berpengaruh nyata, dengan laju tertinggi diperoleh pada pemberian ZPT hantu 6 ml/l air yaitu 0,047 gram/hari (Tabel 6).

Tabel 7. Jumlah Umbi dan Diameter Umbi pada Masing-masing Taraf POC Guano dan ZPT Hantu

Pupuk Guano	Jumlah Umbi (buah)		Laju Pertumbuhan (buah/hari)	Diameter Umbi (cm)			Laju Pertumbuhan (cm/hari)
	42 HSPT	74 HSPT		42 HSPT	56 HSPT	74 HSPT	
0 ml/l air	0,83	1,00	0,02	0,67	1,21	1,88	0,03
2 ml/l air	1,00	1,08	0,02	0,71	1,24	1,93	0,03
4 ml/l air	1,00	1,17	0,02	0,72	1,33	2,19	0,04
BNJ 5%	-	-	-	-	-	-	-
ZPT Hantu							
0 ml/l air	0,89	1,00	0,02	0,58	1,08 ^b	1,67 ^b	0,028 ^b
2 ml/l air	0,89	1,00	0,02	0,64	1,13 ^b	1,74 ^b	0,029 ^b
4 ml/l air	1,00	1,11	0,02	0,74	1,38 ^a	2,12 ^{ab}	0,036 ^{ab}
6 ml/l air	1,00	1,22	0,02	0,82	1,44 ^a	2,48 ^a	0,040 ^a
BNJ 5%	-	-	-	-	0,18	0,43	0,007

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 7, perlakuan POC guano dan ZPT hantu berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi, Laju pertumbuhan jumlah umbi selama periode 14 HSPT-74 HSPT pada perlakuan POC guano dan ZPT hantu berpengaruh tidak nyata.

Berdasarkan Tabel 7, perlakuan POC guano berpengaruh tidak nyata terhadap diameter umbi, sedangkan perlakuan ZPT hantu berpengaruh nyata terhadap diameter umbi pada umur 56 HSPT dan 74 HSPT. Pemberian ZPT hantu 6 ml/l air menghasilkan diameter umbi terbesar pada umur 56 HSPT yaitu sebesar 1,44 cm, tetapi berbeda tidak nyata dengan pemberian 4 ml/l air. Pada umur 74 HSPT pemberian ZPT hantu 6 ml/l air menghasilkan diameter umbi terbesar yaitu sebesar 2,48 cm, tetapi berbeda tidak nyata dengan pemberian 4 ml/l air. Laju pertumbuhan diameter umbi selama periode 14 HSPT-74 HSPT pada perlakuan POC guano berpengaruh tidak nyata, sedangkan laju pertumbuhan diameter umbi pada perlakuan ZPT hantu berpengaruh nyata, dengan laju tertinggi diperoleh pada pemberian ZPT hantu 6 ml/l air yaitu 0,04 cm/hari (Tabel 7).

Tabel 8. Bobot Basah Umbi dan Bobot Kering Umbi pada Masing-masing Taraff POC Guano dan ZPT Hantu

Pupuk Guano	Bobot Basah Umbi (g)			Laju Pertumbuhan (g/hari)	Bobot Kering Umbi (g)			Laju Pertumbuhan (g/hari)
	42 HSPT	56 HSPT	74 HSPT		42 HSPT	56 HSPT	74 HSPT	
0 ml/l air	0,58	2,01	5,02	0,08	0,05	0,13	0,50	0,01
2 ml/l air	0,58	2,11	5,40	0,08	0,06	0,14	0,63	0,01
4 ml/l air	0,62	2,13	6,81	0,10	0,06	0,15	0,86	0,01
BNJ 5%	-	-	-	-	-	-	-	-
ZPT Hantu								
0 ml/l air	0,46	1,33 ^c	3,92 ^b	0,06 ^b	0,04	0,09 ^b	0,33 ^b	0,005 ^b

2 ml/l air	0,51	1,72 ^{bc}	4,31 ^b	0,07 ^b	0,05	0,10 ^b	0,49 ^b	0,007 ^b
4 ml/l air	0,60	2,51 ^{ab}	6,17 ^{ab}	0,10 ^{ab}	0,06	0,17 ^a	0,72 ^{ab}	0,010 ^{ab}
6 ml/l air	0,79	2,76 ^a	8,57 ^a	0,13 ^a	0,07	0,19 ^a	1,10 ^a	0,016 ^a
BNJ 5%	-	0,66	2,34	0,03	-	0,05	0,36	0,005

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 8, perlakuan POC guano berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah umbi, sedangkan perlakuan ZPT hantu berpengaruh nyata pada umur 56 HSPT dan 74 HSPT. Pemberian ZPT hantu 6 ml/l air menghasilkan bobot basah umbi tertinggi pada umur 56 HSPT yaitu sebesar 2,76 gram, tetapi berbeda tidak nyata dengan pemberian 4 ml/l air. Pada umur 74 HSPT pemberian ZPT hantu 6 ml/l air menghasilkan bobot basah umbi tertinggi yaitu sebesar 8,57 gram, tetapi berbeda tidak nyata dengan pemberian 4 ml/l air. Laju pertumbuhan bobot basah umbi selama periode 14 HSPT-74 HSPT pada perlakuan POC guano berpengaruh tidak nyata, sedangkan laju pertumbuhan bobot basah umbi pada perlakuan ZPT hantu berpengaruh nyata, dengan laju tertinggi diperoleh pada pemberian ZPT hantu 6 ml/l air yaitu 0,13 gram/hari (Tabel 8).

Berdasarkan Tabel 8, perlakuan POC guano berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering umbi, sedangkan perlakuan ZPT hantu berpengaruh nyata terhadap bobot kering umbi pada umur 56 HSPT dan 74 HSPT. Pemberian ZPT hantu 6 ml/l air menghasilkan bobot kering umbi tertinggi pada umur 56 HSPT yaitu sebesar 0,19 gram, tetapi berbeda tidak nyata dengan pemberian 4 ml/l air. Pada umur 74 HSPT pemberian ZPT hantu 6 ml/l air menghasilkan bobot kering umbi tertinggi yaitu sebesar 1,10 gram, tetapi tidak berbeda nyata dengan pemberian 4 ml/l air. Laju pertumbuhan bobot kering umbi selama periode 14 HSPT-74 HSPT pada perlakuan POC guano berpengaruh tidak nyata, sedangkan laju pertumbuhan bobot kering umbi pada perlakuan ZPT hantu berpengaruh nyata, dengan laju tertinggi diperoleh pada pemberian ZPT hantu 6 ml/l air yaitu 0,016 gram/hari (Tabel 8).

Pembahasan

Pengaruh Interaksi POC Guano dan ZPT hantu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah

Secara umum hasil analisis sidik ragam dapat dikatakan interaksi POC Guano dan ZPT Hantu berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah asal biji. Hal ini diduga karena tidak adanya saling mempengaruhi antara pemberian POC guano dengan ZPT hantu, serta unsur hara yang tersedia pada POC guano tidak cukup sehingga ZPT hantu tidak mampu meningkatkan metabolisme tanaman dengan baik. Dalam hal ini, antara POC guano dan ZPT hantu tersebut hanya menunjukkan pengaruhnya masing-masing. Menurut Syahfitri *et al.* (2019), apabila terdapat dua faktor yang diteliti sedangkan salah satu faktor lebih dominan pengaruhnya dibandingkan dengan faktor yang lainnya, maka faktor yang lemah akan tertutupi dan masing-masing faktor mempunyai sifat dan kerja yang berbeda dalam mendukung pertumbuhan tanaman.

Pengaruh POC Guano Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dapat diketahui bahwa pemberian POC Guano berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter pengamatan seperti panjang akar pada umur 14 HSPT, bobot brangkas basah pada umur 14 HSPT, dan bobot brangkas kering pada umur 14 HSPT. Tetapi pemberian POC Guano berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, diameter umbi, bobot basah umbi, dan bobot kering umbi. Hal ini diduga pemberian POC guano dengan konsentrasi 2 – 4 ml/l air masih belum mampu untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bawang merah terutama unsur hara N, P dan K. Menurut Hermanto *et al.* (2017), tanaman bawang merah membutuhkan pupuk dasar dengan dosis 90-125 kg/ha (0,20-0,28 g/tanaman) P₂O₅ dalam satu kali pengaplikasian, serta pupuk susulan dengan dosis 120-180 kg/ha (0,81-1,23 g/tanaman) N dalam tiga kali pengaplikasian dan 100-120 kg/ha (0,69-0,81 g/tanaman) K₂O

dalam tiga kali pengaplikasian, sedangkan kandungan unsur hara yang terkandung dalam POC guano bio protectant dengan konsentrasi 2-4 ml/l air yaitu berkisar antara 0,02-0,04 g/tanaman N, 0,002-0,004 g/tanaman P₂O₅, dan 0,007-0,013 g/tanaman K₂O.

Perlakuan POC guano berpengaruh nyata terhadap panjang akar umur 14 HSPT. Hal ini diduga karena pupuk yang diberikan mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan akar tanaman bawang merah terutama unsur hara P. Hal ini sesuai dengan pendapat Wasis dan Ubad (2018), yang menyatakan bahwa unsur P mempunyai peranan yang penting dalam pembentukan akar, unsur P bersama-sama dengan unsur N dapat mendorong pembentukan akar dan rambut-rambut akar sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara secara maksimal.

Perlakuan POC guano berpengaruh nyata terhadap bobot brangkasan basah tanaman umur 14 HSPT. Hal ini diduga karena pupuk yang diberikan mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman. Selain itu, diduga bobot brangkasan basah tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu air. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nugroho dan Yoga (2019), bahwa air berperan dalam turgiditas sel, sehingga sel-sel tanaman akan membesar yang dapat mempengaruhi bobot brangkasan basah tanaman.

Perlakuan POC guano berpengaruh nyata terhadap bobot brangkasan kering tanaman umur 14 HSPT. Hal ini diduga unsur hara yang diserap oleh tanaman tersedia cukup. Nilai dari bobot brangkasan kering ini dipengaruhi oleh jumlah kandungan air yang hilang akibat pengeringan pada bobot brangkasan basah, semakin besar kandungan yang hilang maka nilai bobot brangkasan kering menjadi lebih kecil. Menurut Alfiandi *et al.* (2022), berkurangnya bobot brangkasan basah tanaman secara bersamaan akan menurunkan bobot brangkasan kering, karena besar atau tidaknya bobot brangkasan kering tergantung dari bobot brangkasan basah.

Dilaporkan oleh Yarsi (2019), bahwa pemberian Pupuk Organik Cair (POC) guano dengan konsentrasi 0,5 l/200 l air (2,5 ml/l air) menyebabkan peningkatan biomassa dan hasil tanaman tomat cangkok. Pemberian POC guano dengan konsentrasi 2-4 ml/l air belum menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap hasil dan pertumbuhan bawang merah. Berdasarkan penelitian Supriadi, *et al.* (2017), dosis terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah adalah pemberian pupuk kandang 30 ton/ha dan Urea 250 kg/ha, TSP 100 kg/ha, dan KCl 100 kg/ha yang menyebabkan terjadi peningkatan pada jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, lilit umbi, berat umbi segar per tanaman, berat umbi segar per plot, dan berat umbi layak simpan per plot. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian POC guano saja belum mampu memenuhi kebutuhan unsur hara bawang merah, sehingga perlu dilakukan penambahan konsentrasi POC guano dan penambahan pupuk yang memiliki kandungan unsur hara yang lebih tinggi agar mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah. Menurut Syamsiyah dan Ganjar (2021), bahwa pemberian POC dengan pupuk anorganik dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman. Semakin bertambahnya umur tanaman maka semakin besar kebutuhan unsur hara tanaman dan keadaan ini tidak dapat dipenuhi oleh tanah tempat tumbuhnya, sehingga penambahan pupuk dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara terutama nitrogen yang sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif tanaman.

Pengaruh ZPT Hantu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dapat diketahui bahwa pemberian ZPT Hantu memiliki pengaruh yang nyata terhadap beberapa parameter pengamatan seperti bobot brangkasan basah pada umur 56 HSPT dan 74 HSPT, bobot brangkasan kering pada umur 56 HSPT dan 74 HSPT, diameter umbi pada umur 56 HSPT dan 74 HSPT, bobot basah umbi pada umur 56 HSPT dan 74 HSPT, serta bobot kering umbi pada umur 56 HSPT dan 74 HSPT. Adanya pengaruh yang nyata terhadap beberapa parameter pengamatan pada penelitian ini disebabkan karena ZPT hantu mengandung hormon yang mampu mendorong pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah. Dari semua konsentrasi perlakuan yang diuji ternyata yang paling memberikan hasil terbaik adalah pemberian ZPT hantu 6 ml/l air yang terlihat pada bobot brangkasan basah, bobot brangkasan kering, diameter umbi, bobot basah umbi, dan berat kering umbi. Hal ini diduga pada pemberian konsentrasi ZPT hantu 6 ml/l air terjadi keseimbangan unsur hara yang dapat mendukung

pertumbuhan parameter tersebut. Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) hantu memiliki kandungan unsur hara N 12%, P₂O₅ 4%, dan K₂O 4%. Selain itu juga mengandung 17 Asam Amino dan vitamin A, D, E, dan K sehingga pemberian ZPT hantu dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pemberian ZPT hantu berpengaruh nyata terhadap bobot brangkasan basah dan bobot brangkasan kering tanaman bawang merah umur 56 HSPT dan 74 HSPT. Hal ini diduga disebabkan karena ZPT hantu mampu menyediakan unsur hara terutama unsur N dan mengandung hormon yang berperan dalam mendorong pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut Lidar dan Enny (2017), Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) hantu ini merupakan senyawa organik yang terbuat dari sari tumbuhan alami 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. Asam Giberelat yang dikandung oleh ZPT hantu ini dapat memacu perpanjangan batang pada tanaman akibat pembelahan sel yang dipacu oleh tunas apikal, meningkatkan hidrolisis pati menjadi glukosa dan fruktosa, sehingga mampu meningkatkan plastisitas dinding sel, karena masuknya air dengan cepat ke dalam sel menyebabkan terjadinya pembesaran sel.

Pemberian ZPT hantu berpengaruh nyata terhadap diameter umbi, bobot basah umbi, dan bobot kering umbi umur 56 HSPT dan 74 HSPT. Hal ini diduga pemberian ZPT Hantu mampu mengoptimalkan pertumbuhan tanaman sehingga dapat mempengaruhi diameter umbi bawang merah. Pemberian ZPT hantu juga mampu memberikan unsur hara P dan K yang dapat membantu mengoptimalkan pembentukan dan perkembangan umbi, sehingga didapatkan bobot basah umbi dan bobot kering umbi yang cenderung meningkat seiring meningkatnya konsentrasi perlakuan ZPT hantu. Menurut Kusuma (2012), keseimbangan unsur hara terutama unsur K sangat berperan dalam sintesis karbohidrat dan protein untuk pembentukan umbi. Kandungan hormon yang ada pada ZPT hantu yaitu hormon sitokinin diduga juga berperan dalam proses pembentukan umbi. Bobot basah umbi juga dipengaruhi oleh hormon sitokinin. Dimana hormon sitokinin bekerja dalam pembelahan sel dan pembesaran sel yang akan mempengaruhi produksi daun. Diketahui bahwa umbi bawang merah merupakan umbi yang terbentuk dari pangkal daun yang bersatu dan membentuk batang yang berubah bentuk dan fungsi, membesar dan membentuk umbi. Sehingga hormon sitokinin berperan dalam proses pembentukan umbi. Menurut Enita dan Sri (2019), kandungan sitokinin di dalam zat pengatur tumbuh (ZPT) hantu berfungsi untuk membantu proses pembentukan umbi, memacu pembungaan, merangsang pemekaran bunga, merangsang pertumbuhan akar dan batang, dan memperkokoh batang tanaman.

Penelitian yang dilakukan Enita dan Sri (2019), menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi ZPT hantu 6 ml/l air/tanaman memberikan pertumbuhan dan hasil kacang hijau terbaik yaitu sebanyak 5,88 ton/ha. Penelitian yang dilakukan Kurniawan *et al.* (2018), menunjukkan perlakuan ZPT hantu terbaik diperoleh pada konsentrasi 2 ml/l air yang terlihat pada tinggi tanaman, jumlah daun, produksi per tanaman, dan produksi per plot pada tanaman seledri. Pemberian ZPT hantu 6 ml/l air memberikan hasil yang berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter bawang merah seperti bobot brangkasan basah, bobot brangkasan kering, diameter umbi, bobot basah umbi, dan bobot kering umbi. Namun belum mampu mencapai potensi hasil per hektar bawang merah. Pemberian ZPT hantu menghasilkan rata-rata bobot basah umbi sebesar 8,57 gram/buah (3,81 ton/ha). Hasil ini masih sangat jauh dari potensi hasil bawang merah varietas Lokananta yang dapat mencapai 9-12 gram/buah (19-26 ton/ha).

KESIMPULAN

Secara umum dapat dikatakan kombinasi POC guano dan ZPT hantu berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah asal biji. Faktor tunggal POC guano berpengaruh tidak nyata terhadap hampir semua parameter pertumbuhan. Bobot terberat diperoleh pada POC guano 4 ml/l air. Faktor tunggal ZPT hantu berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter pertumbuhan bawang merah. Bobot basah umbi terberat diperoleh pada ZPT hantu 6 ml/l air, yaitu sebesar 8,57 gram/buah (3,81 ton/ha).

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiandi, M. T. C., Hudaini H., dan Bejo S. 2022. *Respon Prtumbuhan dan Produksi Tanaman Terung (Solanum melongena LL.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Azolla (Azolla Pinata) dan Pupuk P.* Jurnal National Multidisciplinary Sciences. 1 (2) : 123-137.
- Amin, M. F., dan Armaini. 2019. *Pertumbuhan dan Daya Hasil Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) dengan Aplikasi Pupuk Guano dan NPK.* Jurnal Jom Faperta. 6 (1) : 1-11.
- Atman. 2021. *Teknologi Budidaya Bawang Merah Asal Biji.* Jurnal Sains Agro. 6 (1) : 11-21.
- BPS NTB. 2021. *Luas Panen dan Produksi Bawang Merah Tahun 2016-2020.* Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Barat. Mataram.
- Dermawan, A. M. 2020. *Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Guano Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L.).* [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Enita, dan Sri H. 2019. *Pengaruh Pemberian Hormon Tumbuh Hantu Multiguna Exclusive terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (Vigna radiate L.).* Journal of Scientech Research. 4 (1) : 85-98.
- Hermanto, C., Awang M., dan Idha W. 2017. *Pedoman Budidaya Bawang Merah Menggunakan Benih Biji.* Direktorat Sayuran dan Tanaman Obat. Jakarta.
- Irawan, F. 2019. *Pengaruh Pemberian Gooplant dan ZPT Hantu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.) dengan Hidroponik Sistem Sumbu (Wick system).* Jurnal Agrifor. 18 (1) : 195-206.
- Kadir, A. 2014. *Pengaruh Variasi Jarak Tanam dan Pupuk Organik Padat Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (Brassica juncea L.).* [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Kementerian Pertanian. 2017. *Outlook Tanaman Pangan dan Hortikultura 2017.* Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretariat Jendral. Jakarta.
- Khaidir, M. 2019. *Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Terhadap Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok.* [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Kurniawan, I., Elfin E., dan Deddy W. P. 2018. *Respon Pemberian Pupuk NPK Organik dan ZPT Hantu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Seledri (Apium graveolus L.).* Agricultural Research Journal. 14 (3) : 7-16.
- Kusuma, A. V. C. 2012. *Pengaruh Lama Penyimpanan Umbi Bibit dan Dosis Perimbangan Pupuk terhadap Pertumbuhan serta Hasil Umbi Bawang Merah (Allium ascalonicum).* [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Lidar, S., dan Enny M. 2017. *Uji ZPT Hantu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada Merah (Lactuca sativa).* Jurnal Ilmiah Pertanian. 13 (2) : 89-96.

- Nugroho, W. S., dan Yoga A. H. 2019. *Sumber Daya Pertanian Berkelanjutan dalam Mendukung Ketahanan dan Keamanan Pangan Indonesia pada Era Revolusi Industri 4.0*. Journal Systems. 3 (1) : 159-165.
- Supriadi, Husna Y., dan Sri Y. 2017. *Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Pupuk N, P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L.)*. JOM Faperta. 4 (1) : 1-12.
- Syahfitri, H., Elfin E., dan Deddy W. 2019. *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) terhadap Pemberian Pupuk Grand-K dan ZPT Hantu*. Agricultural Research Journal. 15 (1) : 147-164.
- Syamsiyah, J., dan Ganjar H. 2021. *Leaf Nutrient Content and Corn Growth with Application Of Liquid Organic Fertilizer and Inorganic Fertilizer*. Earth and Environmental Science. 1-6.
- Wasis, dan Ubad B. 2018. *Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Tanaman Terung (Solanum melongena L.)*. Jurnal Ilmiah Pertanian. 14 (1) :10-15.
- Yarsi, G. 2019. *The Effects of Liquid Worm Fertilizer and Liquid Bat Guano Fertilizer on Plant Growth and Yield in Grafted Tomato Plants (Lycopersicon esculentum L.)*. Journal Fresenius Environmental Bulletin. 28 (5) : 3740-3744.