

Respon Pertumbuhan Bibit Jeruk JC (Japansche Citroen) dengan Pemberian Pupuk Organik dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)

Response of JC (Japansche citroen) Orange Seedling Growth with Organic Fertilizer and Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)

Puput Ike Rahmawati ^{#1}, Refa Firgiyanto ^{*2}

#Jurusan Produksi Pertanian Politeknik Negeri Jember Po Box 164 Jember; 68101 Indonesia

*refa_firgiyanto@polije.ac.id

ABSTRAK

Jenis jeruk yang biasa digunakan petani sebagai batang bawah adalah jeruk JC (Japansche citroen), karena jenis ini lebih tahan penyakit dan tahan kekeringan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis pupuk organik dan konsentrasi PGPR serta interaksinya terhadap pertumbuhan bibit jeruk JC. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan bulan Desember 2020 bertempat di Lahan Pertanian Kelurahan Andongsari. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) factorial. Faktor pertama adalah jenis pupuk organik yang terdiri dari 3 taraf yaitu P₁ (kascing), P₂ (pupuk guano) dan P₃ (pupuk kompos). Faktor kedua adalah konsentrasi PGPR yang terdiri dari 3 taraf yaitu K₁ (PGPR 0 ml), K₂ (PGPR 30 ml), K₃ (PGPR 60 ml). Pengamatan dilakukan setiap satu bulan sekali dengan variable parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun jeruk, diameter batang tanaman, berat basah dan kering akar, panjang dan volume akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik seperti pupuk kascing, pupuk guano, pupuk kompos pada bibit jeruk JC mampu meningkatkan parameter pertumbuhan jumlah daun secara nyata (8, 12, 16, dan 20 WAP) dengan perlakuan terbaik adalah P₁ (pupuk kascing) dan P₃ (pupuk kompos). Pemberian PGPR konsentrasi 0 ml/L, PGPR konsentrasi 30 ml/L, dan PGPR konsentrasi 60 ml/L pada bibit jeruk JC mampu meningkatkan parameter pertumbuhan volume akar secara nyata dengan perlakuan terbaik pada konsentrasi K₃ PGPR 60 ml/L. Interaksi Pemberian pupuk organik dan berbagai konsentrasi PGPR belum mampu meningkatkan pertumbuhan bibit jeruk JC secara nyata.

Katakunci — Kompos, Japansche citroen, Pupuk, PGPR

ABSTRACT

The type of orange that is usually used by farmers as rootstock is JC (Japansche citroen) orange, because this type is more resistant to disease and drought resistant. The purpose of this study was to determine the effect of the type of organic fertilizer and the concentration of PGPR and their interactions on the growth of JC citrus seedlings. The application of organic fertilizers such as vermicompost fertilizer, guano fertilizer, compost fertilizer on JC citrus seedlings was able to significantly increase growth parameters in the number of leaves (8, 12, 16, and 20 WAP) with the best treatment being P₁ (fertilizer vermicompost) and P₃ (compost fertilizer) and have not been able to significantly increase the growth of JC citrus seedlings on the parameters of observation of plant height, stem diameter, root wet weight, root dry weight, root length and root volume. Giving PGPR concentration of 0 ml/L, PGPR concentration of 30 ml/L, and PGPR concentration of 60 ml/L on JC citrus seedlings was able to significantly increase growth parameters in root volume with the best treatment being K₃ PGPR concentration of 60 ml/L with an average number of 86.67 and has not been able to significantly increase the growth of JC citrus seedlings on the parameters of plant height, leaf number, stem diameter, root wet weight, root dry weight, and root length. Interaction The application of organic fertilizers and various concentrations of PGPR has not been able to significantly increase the growth of JC citrus seedlings.

Keywords— Compost, Fertilizer, Japansche citroen, PGPR

 OPEN ACCESS

© 2021. Puput Ike Rahmawati, Refa Firgiyanto



Creative Commons
Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Jeruk (*Citrus sp*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang menjadi fokus pengembangan di 57 kabupaten/kota kawasan untuk peningkatan diversifikasi pangan pada tahun 2018 [1]. Jeruk menempati jumlah produksi buah terbesar di Indonesia sejak tahun 2014 dengan jumlah kebutuhan konsumsi yang terus meningkat setiap tahunnya seiring dengan kebutuhan manusia akan kecukupan nutrisi. Hal ini menyebabkan banyak budidaya buah jeruk di Indonesia.

Penggunaan batang bawah pada budidaya (okulasi) tanaman jeruk yang kurang sesuai dengan batang atas dapat menjadi penghambat produksi tanaman dikemudian hari. Peran batang bawah dalam produktivitas tanaman jeruk sangat penting untuk mendukung pertumbuhan dan adaptasi pada kondisi lingkungan yang kurang baik serta mencegah serangan penyakit pada akar. Batang bawah jeruk harus cocok secara genetik dengan stek dan memiliki akar yang baik. Banyak upaya telah dilakukan untuk meningkatkan hasil jeruk, termasuk perbaikan genetik batang bawah jeruk.

Jenis jeruk yang biasanya digunakan oleh petani kebanyakan sebagai batang bawah adalah jeruk JC (*Japansche citroen*) karena jenis ini lebih tahan terhadap penyakit, tahan kekeringan dan tidak mudah mati saat dipotong untuk bahan rootstock pada saat okulasi pada pertanaman baru. Selama proses budidaya, benih jeruk JC pada umumnya disemai dalam polybag yang menggunakan media tanam kompos, tanah dan pasir dengan perbandingan 1 : 1 : 1 dan benih tersebut baru dapat digunakan sebagai batang bawah pada umur 6 bulan setelah semai.

Salah satu faktor penentu dalam mendukung pertumbuhan bibit tanaman jeruk yaitu pemupukan. Pemupukan yang tidak benar dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman dan menurunnya kesuburan tanah, kerusakan sifat fisik dan biologis tanah. Pupuk organik diberikan dalam rangka menambah nutrisi dan hara di pembibitan jeruk, sedangkan rhizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman (PGPR) diterapkan dengan tujuan untuk membantu menguraikan nutrisi pada pupuk organik agar lebih cepat tersedia dan dapat diserap oleh tanaman.

Kascing adalah kotoran cacing tanah yang merupakan pupuk organik yang sangat baik, karena unsur hara yang dikandung langsung dapat tersedia bagi tanaman sehingga kualitas kascing jauh lebih baik dibandingkan pupuk organik lainnya [2]. Guano adalah bahan yang berasal dari timbunan kotoran burung laut atau kotoran kelelawar yang kaya akan nitrogen dan fosfor [3]. Kompos merupakan pupuk organik yang dihasilkan dari proses pengolahan sampah organik. Pupuk organik kompos yang dihasilkan dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sehingga dapat memperbaiki struktur tanah dapat meningkatkan kapasitas menahan air, pori tanah, serta mempermudah penetrasi akar [4]. Beberapa penelitian yang telah mengkaji pengaruh pupuk kompos diantaranya [5] pada tanaman terung, [6] [7] pada tanaman cabai rawit dan [8] pada tanaman jagung.

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) memiliki peran dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi misalnya pada saat fase pembibitan karena adanya kemampuan PGPR dalam mensintesis hormon tumbuh, antara lain hormon IAA [9]. Menurut [10] Fungsi dari hormon IAA bagi tanaman adalah mampu meningkatkan perkembangan sel, merangsang pembentukan akar baru, memacu pertumbuhan, merangsang pembungaan, serta mampu meningkatkan aktivitas enzim. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh jenis pupuk organik dan konsentrasi PGPR serta interaksinya terhadap pertumbuhan bibit tanaman jeruk JC.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan bulan Desember 2020 bertempat di Lahan Pertanian Kelurahan Andongsari Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember, dengan ketinggian tempat \pm 35 mdpl.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, polybag ukuran 30 cm x 10 cm, plang nama, penggaris, alat tulis, kamera, gunting, spidol permanen, label, jangka sorong,



gembor, timba, cangkul, gelas ukur, timbangan. Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu bibit jeruk JC, Pupuk Organik (pupuk kascing, guano, kompos), PGPR.

2.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) factorial. Faktor pertama adalah jenis pupuk organik yang terdiri dari 3 taraf yaitu P1 (kotoran cacing), P2 (kotoran burung) dan P3 (kompos busuk). Faktor kedua adalah konsentrasi PGPR yang terdiri dari 3 taraf yaitu K1 (PGPR 0 ml), K2 (PGPR 30 ml), K3 (PGPR 60 ml).

Total kombinasi perlakuan sebanyak 9 meliputi :

P1K1: Pupuk kascing (dosis 100 gr/polybag) dan konsentrasi 0 ml/L PGPR

P1K2: Pupuk kascing (dosis 100 gr/polybag) dan konsentrasi 30 ml/L PGPR

P1K3: Pupuk kascing (dosis 100 gr/polybag) dan konsentrasi 60 ml/L PGPR

P2K1: Pupuk guano (dosis 100 gr/polybag) dan konsentrasi 0 ml/L PGPR

P2K2: Pupuk guano (dosis 100 gr/polybag) dan konsentrasi 30 ml/L PGPR

P2K3: Pupuk guano (dosis 100 gr/polybag) dan konsentrasi 60 ml/L PGPR

P3K1: Pupuk kompos (dosis 100 gr/polybag) dan konsentrasi 0 ml/L PGPR

P3K2: Pupuk kompos (dosis 100 gr/polybag) dan konsentrasi 30 ml/L PGPR

P3K3: Pupuk kompos (dosis 100 gr/polybag) dan konsentrasi 60 ml/L PGPR

Masing - masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga menghasilkan 27 polybag, setiap ulangan terdiri dari 3 unit sehingga menghasilkan 81 polybag.

2.4. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai dari pengolahan media tanam, penanaman, pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan, penyiraman dan pengendalian hama dan penyakit.

2.5. Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap satu bulan sekali dengan variable parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun jeruk,

diameter batang tanaman, daya tumbuh, berat basah dan kering akar, panjang dan volume akar.

2.6. Analisis Data

Data yang diperoleh nantinya dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA). Apabila dalam perlakuan terdapat perbedaan yang nyata terhadap parameter yang diamati, selanjutnya dilakukan dengan uji lanjut yakni uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf nyata 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Hasil penelitian “Pertumbuhan bibit jeruk JC pada pemberian jenis pupuk organik dan beberapa konsentrasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR)” dapat dilihat pada hasil analisis sidik ragam (ANOVA) parameter pertumbuhan bibit jeruk JC (*Japanche citroen*) yang disajikan pada table berikut ini (Tabel 1):

Table 1. Hasil Rekapitulasi Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

Parameter Pengamatan	F Hitung		
	P	K	P x K
Tinggi Tanaman 4 mst	ns	ns	ns
Tinggi Tanaman 8 mst	ns	ns	ns
Tinggi Tanaman 12 mst	ns	ns	ns
Tinggi Tanaman 16 mst	ns	ns	ns
Tinggi Tanaman 20 mst	ns	ns	ns
Jumlah Daun 4 mst	ns	ns	ns
Jumlah Daun 8 mst	*	ns	ns
Jumlah Daun 12 mst	**	ns	ns
Jumlah Daun 16 mst	**	ns	ns
Jumlah Daun 20 mst	*	ns	ns
Diameter Batang 4 mst	ns	ns	ns
Diameter Batang 8 mst	ns	ns	ns



Diameter Batang 12			
mst	ns	ns	ns
Diameter Batang 16			
mst	ns	ns	ns
Diameter Batang 20			
mst	ns	ns	ns
Berat Basah Akar	ns	ns	ns
Berat Kering Akar	ns	ns	ns
Panjang Akar	ns	ns	ns
Volume Akar	ns	*	ns

Keterangan:

P : Pemberian jenis pupuk organik

K : Konsentrasi PGPR

P x K : Interaksi pemberian jenis pupuk organik dan konsentrasi PGPR

* : Berbeda nyata (pada taraf F tabel 5% dan 1%)

** : Berbeda sangat nyata (pada taraf F tabel 5% dan 1%)

ns : Tidak berbeda nyata

Berdasarkan hasil rekapitulasi analisis Sidik Ragam (ANOVA) diperoleh hasil bahwa pemberian jenis pupuk organik tidak berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman (4, 8, 12, 16, dan 20 MST), parameter jumlah daun (4 MST), parameter diameter batang (4, 8, 12, 16, dan 20 MST), parameter berat basah akar, parameter berat kering akar, parameter panjang akar, dan parameter volume akar. Pemberian konsentrasi PGPR tidak berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman (4, 8, 12, 16, dan 20 MST), parameter jumlah daun (4, 8, 12, 16, dan 20 MST), parameter diameter batang (4, 8, 12, 16, dan 20 MST), parameter berat basah akar, parameter berat kering akar, parameter panjang akar. Interaksi antara pemberian jenis pupuk organik dan konsentrasi PGPR menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata.

Pemberian jenis pupuk organik yang menunjukkan hasil berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun (8, dan 20 mst). Pemberian konsentrasi PGPR berpengaruh nyata pada parameter volume akar. Pemberian jenis pupuk organik yang menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata pada parameter jumlah daun (12, dan 16 mst).

3.2. Pembahasan

Pemberian jenis pupuk organik berpengaruh nyata pada parameter pengamatan jumlah daun. Rata-rata jumlah daun dengan terbaik diperoleh pada pemberian perlakuan P₁ (pupuk kascing) dan P₃ (pupuk kompos) (Tabel 2). Pemberian kascing dan pupuk kompos berpengaruh secara nyata diduga karena pupuk kascing mengandung unsur hara yang cukup banyak meliputi 0,5-2,0 % N; 0,06-0,68 % P₂O₅; 0,10-0,68 % K₂O; dan 0,50-3,50 % Ca, kascing juga mengandung zat pengatur tumbuh berupa giberelin 2,75% sitokinin 1.05%, dan Auksin 3,80% [11]. yang berperan langsung bagi pertumbuhan tanaman. Selain itu, kascing juga berperan dalam peningkatan kesuburan tanah melalui penambahan asam humat sehingga terdapat adanya peningkatan aktivitas mikroba dalam tanah [12] [13]. Menurut [14], pada hasil percobaannya menyebutkan bahwa kandungan nitrogen didalam tanam terjadi adanya peningkatan setelah di aplikasi dengan kascing walaupun jumlahnya sedikit sehingga serapan nitrogen menjadi meningkat yang menyebabkan adanya peningkatan kandungan klorofil tanaman menjadi lebih tinggi. Klorofil yang tinggi menyebabkan laju fotosintesis dan pembentukan karbohidrat menjadi meningkat pula sehingga akan mampu meningkatkan pertumbuhan vegetative tanaman termasuk pembentukan jumlah daun. Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian [15] bahwa pemberian pupuk kascing dapat meningkatkan jumlah daun tanaman tomat dan [16] pada tanaman bawang merah,

Pemberian jenis media pupuk kompos juga memberikan pengaruh yang sama baiknya dengan pupuk kascing pada penambahan jumlah daun. Hal tersebut diduga karena dengan adanya pemberian pupuk kompos akan dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan mempertinggi kadar humus, memperbaiki struktur tanah dan mendorong aktivitas mikroorganisme serta meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air tanah sehingga akan dapat menunjang laju pertumbuhan dan produksi tanaman. Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian [17] dimana pemberian pupuk kompos mampu meningkatkan jumlah daun semai tanjung (*Mimusops elengi* L), [18] mampu



meningkatkan jumlah daun pada bibit tanaman jeruk purut (*Citrus hystrix*).

Pengaruh pemberian konsentrasi PGPR pada pertumbuhan bibit tanaman jeruk JC hanya berpengaruh pada parameter volume akar. Perlakuan terbaik di peroleh pada pemberian konsentrasi PGPR 60 ml/L dengan jumlah rata-rata 86,67. Adanya konsentrasi yang tinggi pada PGPR yang diberikan diduga menyebabkan aktivitas mikroorganisme menjadi lebih tinggi pula sehingga berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah dan perbaikan sifat fisik tanah yang menyebabkan pertumbuhan akar dapat berkembang dengan optimal. Selain itu PGPR juga berperan secara langsung dalam memfiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, serta produksi siderofor, fitohormon, dan 1 aminocyclopropane-1-carboxylate deaminase, sedangkan mekanisme tidak langsung melalui produksi antibiotik, hidrogen sianida (HCN), dan

siderofor; kompetisi relung ekologis (lingkungan tumbuh/ecological niche), dan induksi ketahanan sistemik [19] [20] [22]. Beberapa penelitian sebelumnya sudah banyak yang mengaplikasi PGPR [23] [24].

Interaksi pemberian jenis pupuk organik dan beberapa konsentrasi PGPR berdasarkan hasil rekapitulasi analisis sidik ragam (ANOVA) diperoleh hasil tidak berpengaruh nyata pada seluruh parameter pengamatan pertumbuhan bibit tanaman jeruk JC. Hal tersebut diduga karena pengaruh dari masing-masing faktor perlakuan secara mandiri yang lebih berpengaruh dari pada faktor interaksinya [25]. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Steel dan Torrie [26] juga menyatakan bahwa bila pengaruh interaksi berbeda tidak nyata, maka disimpulkan bahwa diantara faktor-faktor perlakuan tersebut bertindak bebas atau pengaruhnya berdiri sendiri.

Table 2. Hasil DMRT Jenis Media Pupuk Organik dan Konsentrasi PGPR

Data Perlakuan	Variabel Pertumbuhan																		
	TT					JD					DB			BBA	BKA	PA	VA		
Pengamatan Ke	4 mst	8 mst	12 mst	16 mst	20 mst	4 mst	8 mst	12 mst	16 mst	20 mst	4 mst	8 mst	12 mst	16 mst	20 mst				
Jenis Media Pupuk Organik																			
P ₁ kascing	21,89	31,85	44,07	57,04	70,11	22,11	157 c	291,78 b	351,00 b	413,89 b	3,36	3,81	5,63	7,07	8,24	20,89	7,44	18,44	24,44
P ₂ Guano	22,41	29,26	44,33	54,37	63,93	21,85	107,77 a	199 a	249,22 a	308,45 a	3,54	3,87	5,15	6,46	7,60	21,89	7,33	16,22	23,33
P ₃ Kompos	23,18	32,00	44,48	54,59	68,37	21,22	136,34 b	299,11 b	356,34 b	420,89 b	3,44	3,86	5,72	6,83	7,86	19,11	7,00	18,00	21,11
F Hitung P	0,38 ns	1,13 ns	0,01 ns	0,38 ns	0,50 ns	0,12 ns	6,14 *	6,82 **	6,28 **	4,23 *	0,11 ns	0,01 ns	2,79 ns	1,28 ns	0,90 ns	0,25 ns	0,08 ns	0,67 ns	0,28 ns
Konsentrasi PGPR																			
K ₁ PGPR 0 ml/L	22,52	31,00	44,41	56,41	69,67	21,33	44,04	92,59	113,11	137,33	3,37	3,77	5,47	6,78	7,97	14,89	6,00	16,33	50 a
K ₂ PGPR 30 ml/L	22,52	31,74	45,74	57,78	70,52	22,07	47,37	85,89	106,22	126,96	3,59	3,91	5,66	7,19	8,10	21,44	8,00	18,56	70 b
K ₃ PGPR 60 ml/L	22,45	30,37	42,74	51,82	62,22	21,78	42,30	84,81	99,52	116,78	3,38	3,85	5,37	6,38	7,64	25,56	7,78	17,78	86,67 c
F Hitung K	0,00 ns	0,22 ns	0,62 ns	1,68 ns	1,02 ns	0,08 ns	0,60 ns	0,35 ns	0,72 ns	1,01 ns	0,21 ns	0,07 ns	0,65 ns	2,26 ns	0,51 ns	3,60 ns	1,69 ns	0,62 ns	3,70 *

Keterangan : TT : Tinggi Tanaman (cm), JD : Jumlah Daun (helai), DB : Diameter Batang (mm), BBA : Berat Basah Akar (gr), BKA : Berat Kering Akar (gr), PA : Panjang Akar (cm), VA : Volume Akar. Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom baris yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5% dan (***) menunjukkan berbeda sangat nyata dan (*) menunjukkan berbeda nyata pada kolom yang baris yang sama pada DMRT 5%.



4. Kesimpulan

- Pemberian jenis pupuk organik pada bibit tanaman jeruk JC hanya mampu meningkatkan secara nyata pada pertambahan jumlah daun dengan perlakuan terbaik yaitu P₁ (pupuk kascing) dan P₃ (pupuk kompos)
- Pemberian konsentrasi PGPR pada bibit tanaman jeruk JC hanya mampu meningkatkan secara nyata volume akar dengan perlakuan terbaik pada pemberian konsentrasi PGPR 60 ml/L, sedangkan interaksi kedua perlakuan belum mampu meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman jeruk JC secara nyata.

Daftar Pustaka

- [1] Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika. 2017. Membangun kebun jeruk. Online at <http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/membangun-kebun-jeruk/> [diunduh pada tanggal 3 Agustus 2021]
- [2] Simanjuntak, D. 2004. Manfaat Pupuk Organik Kascing Dan Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) Pada Tanah Dan Tanaman. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian* 2 (2) : 5-9
- [3] Schreiner, O., Merz A. R., Brown B. E. 1938. Fertilizer materials. In *Soils and Men*. United States Government Printing Office, Washington, D. C. p. 487-521
- [4] Raksun, A., Merta I W, Mertha I.G. 2021 *J. Pijar Mipa* 16 (3): 411-417
- [5] Raksun, Mahrus A., Mertha, I.G. (2021). Effect of Urea and Cow Fecal Compost on Growth and Yield of Green Eggplant (*Solanum melongena*, L.). *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 7 (1): 54 – 59
- [6] Maruli, Ernita, Gultom, H. (2012). Pengaruh Pemberian NPK Grower dan Kompos terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Dinamika Pertanian* 27 (3): 149-155
- [7] Raksun, A., Mahrus, M., Mertha, I. G. (2020). Pengaruh Jenis Mulsa Dan Dosis Kompos Terhadap Hasil Panen Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Pijar Mipa* 15(1), 65-68.
- [8] Syafriliandi, Murniati dan Idwar. (2016). Pengaruh Jenis Kompos terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis. *Jom Faperta* 3 (2) : 1-9
- [9] Thakuria. 2003. Characterization And Screening Of Bacteria From Rhizosphere Of Rice Grown In Acidic Soils Of Assam. *Journal of Current. Sci.* 86(2): 978-985.
- [10] Arshad, M dan W.T. Frankenberger. 1993. Microbial production of plant growth regulators. In F.B. Meeting, Jr. (Ed.). *Soil Microbial Ecology. Applications in Agricultural and Environmental Management*. Marcel Dekker, Inc. New York. p. 307-347.
- [11] Mulat, T. 2005. Membuat dan Memanfaatkan Kascing Pupuk Organik Berkualitas. Agromedia, Jakarta.
- [12] Gaddie, R.E, Douglas R.E. 1977. Earthworm for Ecology and Profit. Vol. II. Published by Bookworm Publishing Company, P.O. Box 3037. Ontario. California 91761. Printed in The United State.
- [13] Catalan, I.G. 1981. Earthworm A New Source Protein. The Phillipine Earthworm Center. Manila.
- [14] Wahyudin, A., Irwan A.W. 2019. Pengaruh Dosis Kascing Dan Bioaktivator Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Yang Dibudidayakan Secara Organik. *Jurnal Kultivasi* 18 (2): 899-902.
- [15] Widiarsih, A., Zuhro F, Maharani L. 2020. Potensi Kascing Dan Arang Sekam Sebagai Media Tanam Pada Budidaya Tanaman Tomat Ceri (*Lycopersicon cerasiforme*). *Jurnal Biologi & Konservasi (BIO-CONS)* 2 (1): 24-33.
- [16] Nurdiana D., Maesyaroh S.S, Karmilah M. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing Dan Pupuk Organik Cair Kascing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *JAGROS* 4 (1): 160-172.
- [17] Rusdi E., Wardah, Yusran, Wahyuni D. 2019. Pengaruh Perbandingan Tanah Dan Kompos Daun Bambu (*Bambusa arundinacea*) Terhadap Pertumbuhan Semai Tanjung (*Mimusops elengi* L.). *Jurnal Warta Rimba* 7(3): 127-136.
- [18] Silitonga, W.O, Rahmawati, Chairani. 2020. Response Of Growth Of Orange (*Citrus hystrix*) Breeding With Several Treatments Of Water Supply And Chicken Composite Fertilizer In Ultisol Soil. *AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian* 8(2): 198-202.
- [19] Tuhuteru, S., Sulistyarningsih E., Wibowo A. 2019. Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria Dalam Meningkatkan Produktivitas Bawang Merah Di Lahan Pasir Pantai. *J. Agron. Indonesia* 47: 53-60.



- [20] Martínez-Viveros, O., Jorquera M.A., Crowley D.E, Gajardo G., Mora M.L. 2010. Mechanisms And Practical Considerations Involved In Plant Growth Promotion By Rhizobacteria. *J. Soil Sci. Plant Nutr.* 10: 293-319.
- [21] Glick, B. 2012. Plant Growth-Promoting Bacteria: Mechanisms and Applications. *Scientifica* 20: 1-15.
- [22] Ahemad, M., Kibret M., 2014. Mechanisms and Applications of Plant Growth Promoting Rhizobacteria: Current Perspective. *Curr. Perspective J. King Saud Univ. Sci.* 26: 1-20.
- [23] Rachma, L.Y, Budi I.S., Mariana. 2018. Waktu Aplikasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) terhadap Penyakit Antraknosa (*Collectotrichum* sp.) pada Tanaman Cabai Hiyung. *J. Proteksi Tanaman Tropika* 1: 1-3.
- [24] Astutik A D, Koesriharti, Aini N. 2018. Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Dengan Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria Dan Mulsa Jerami. *J. Produksi Tanaman* 6: 495-501
- [25] Firgiyanto, R., Harjoso T., Tini E.W. 2018. Kajian Pertumbuhan Bibit Belimbing pada Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Majemuk NPK dan Pupuk Daun. *AGROVIGOR* 11 (2): 88-95.
- [26] Steel, R.G.D., Torrie J. H. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. PT Gramedia. Jakarta

