

PENGARUH *PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA* (PGPR) DAN *TRICHODERMA* SPP TERHADAP TANAMAN PERTUMBUHAN SELADA *ROMAINE* (*LACTUCA SATIVA* VAR. *LONGIFOLIA*)

Oleh :

¹Angga Adriana Imansyah, ²Chandra Andrian

^{1,2}Prodi Agroteknologi, Fakultas Sains Terapan, Universitas Suryakencana

Email : ¹anggasains@unsur.ac.id, ²chandraadrian5@gmail.com

Masuk: 28 November 2023

Penerimaan: 28 November 2023

Publikasi: 23 Desember 2023

ABSTRAK

Selada *romaine* merupakan produk hortikultura yang berpotensi untuk dikembangkan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2022. Lokasi penelitian bertempat di area perkebunan yang berada di Kampung Bebedahan Desa Cibodas, Kecamatan Pacet, Kabupaten Cianjur. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* dan *Trichoderma* spp. terhadap pertumbuhan tanaman selada *romaine* (*Lactuca Sativa* Var. *Longifolia*). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 16 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu P0T0 (PGPR 0ml/l dan *Trichoderma* 0ml/l), P0T1 (PGPR 0ml/l dan *Trichoderma* 10ml/l), P0T2 (PGPR 0ml/l dan *Trichoderma* 15ml/l), P0T3 (PGPR 0ml/l dan *Trichoderma* 20ml/l), P1T0 (PGPR 10ml/l dan *Trichoderma* 0ml/l), P1T1 (PGPR 10ml/l dan *Trichoderma* 10ml/l), P1T2 (PGPR 10ml/l dan *Trichoderma* 15ml/l), P1T3 (PGPR 10ml/l dan *Trichoderma* 20ml/l), P2T0 (PGPR 15ml/l dan *Trichoderma* 0ml/l), P2T1 (PGPR 15ml/l dan *Trichoderma* 10ml/l), P2T2 (PGPR 15ml/l dan *Trichoderma* 15ml/l), P2T3 (PGPR 15ml/l dan *Trichoderma* 20ml/l), P3T0 (PGPR 20ml/l dan *Trichoderma* 0ml/l), P3T1 (PGPR 20ml/l dan *Trichoderma* 10ml/l), P3T2 (PGPR 20ml/l dan *Trichoderma* 15ml/l), P3T3 (PGPR 20ml/l dan *Trichoderma* 20ml/l). Parameter pengamatan yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), panjang akar (cm) dan berat basah (g). Data dianalisis menggunakan ANOVA dengan uji lanjut DMRT. Hasil pengukuran pada parameter yang diamati memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang akar dan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter bobot basah. Hasil pengamatan pertumbuhan tanaman selada *romaine* Perlakuan P0T1 (PGPR 0ml/l dan *Trichoderma* 10ml/l) memberikan hasil terbaik dibuktikan dengan hasil nilai rata-rata dari parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang akar. Namun pada parameter berat basah semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Kata kunci: *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*, Selada (*Lactuca sativa* Var. *Longifolia*), *Trichoderma* spp.

ABSTRACT

Romaine lettuce is a horticultural product that has the potential to be developed. The study was conducted from March to May 2022. The research location is located in a plantation area located in Bebedahan Village, Cibodas Village, Pacet District, Cianjur Regency. The purpose of this study was to determine the effect of giving *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* and *Trichoderma* spp. on the growth of *romaine* lettuce plants (*Lactuca Sativa* Var. *Longifolia*). The experimental design used in this study was a factorial Complete Randomized Design (RAL) with 16 treatments and 4 tests, namely P0T0 (PGPR 0ml / l and *Trichoderma* 0ml / l), P0T1 (PGPR 0ml / l and *Trichoderma* 10ml / l), P0T2 (PGPR 0ml / l and *Trichoderma* 15ml / l), P0T3 (PGPR 0ml / l and *Trichoderma* 20ml / l), P1T0 (PGPR 10ml / l and *Trichoderma* 0ml / l), P1T1 (PGPR 10ml/l and *Trichoderma* 10ml/l), P1T2 (PGPR 10ml/l and *Trichoderma* 15ml/l), P1T3 (PGPR 10ml/l and *Trichoderma* 20ml/l), P2T0 (PGPR 15ml/l and *Trichoderma* 0ml/l), P2T1 (PGPR 15ml/l and *Trichoderma* 10ml/l), P2T2 (PGPR 15ml/l and *Trichoderma* 15ml/l), P2T3 (PGPR 15ml/l and *Trichoderma* 20ml/l), P3T0 (PGPR 20ml/l and *Trichoderma* 0ml/l), P3T1 (PGPR 20ml/l and *Trichoderma* 10ml/l), P3T2 (PGPR 20ml/l and *Trichoderma* 15ml/l), P3T3 (PGPR 20ml/l and *Trichoderma* 20ml/l). The observed observation parameters were plant height (cm), number of leaves (strands), root length (cm) and wet weight (g). The data were analyzed using ANOVA with DMRT

follow-up test. The results of measurements on the observed parameters had a noticeable influence on the parameters of plant height, number of leaves and root length and had no noticeable effect on wet weight parameters. The results of observations of romaine lettuce plant growth P0T1 treatment (PGPR 0ml / l and Trichoderma 10ml / l) gave the best results as evidenced by the results of the average values of the parameters of plant height, number of leaves and root length. But on the wet weight parameters of all treatments do not show noticeable differences.

Keywords: *Lettuce (Lactuca sativa Var. Longifolia)*, *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*, *Trichoderma spp.*

PENDAHULUAN

Sayuran selada *romaine* merupakan produk hortikultura yang berpotensi untuk dikembangkan (Utama *et al.*, 2013). Meningkatnya konsumsi selada oleh masyarakat menuntut harus diimbangi dengan peningkatan produktivitas tanaman selada *romaine*, cara yang umum dilakukan adalah melalui pemupukan dengan pupuk anorganik. Akan tetapi penggunaan pupuk anorganik yang berkepanjangan menyebabkan menurunnya tingkat kesuburan tanah secara signifikan sehingga menurunkan tingkat produktivitas tanaman (Kasim *et al.*, 2011). Menurut Mulyono (2014), pupuk anorganik lebih mudah menguap dan tidak memiliki kemampuan memperbaiki kondisi lahan sehingga residu yang dihasilkan akan merusak mikroorganisme tanah.

Untuk mengurangi residu dan merusak mikroorganisme tanah yang disebabkan dari pupuk anorganik maka diperlukan pengganti pupuk anorganik berupa bahan alami yang dapat mempercepat proses penyuburan tanah (Yuliani & Wafa, 2015). Bahan yang digunakan untuk proses tersebut cukup beragam, diantaranya bahan alami yang dapat mempercepat proses penyuburan tanah adalah *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Jamur *Trichoderma* spp. Sehingga diharapkan pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan *Trichoderma* spp. dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman selada *romaine* (*Lactuca sativa* Var. *Longifolia*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2022. Lokasi penelitian bertempat di area perkebunan yang berada di Kampung Bebedahan RT/RW 03/04 Desa Cibodas, Kecamatan Pacet, Kabupaten Cianjur.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, *polybag*, timbangan digital, sarung tangan, penggaris, gembor, tray, *hand sprayer*, selotip, gelas ukur, kertas label, alat tulis dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dari bakteri *Bacillus subtilis*. dan *Pseudomonas fluorescens*., jamur *Trichoderma* spp., benih selada *romaine*, arang sekam, pupuk kandang ayam, air sumur dan tanah.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Media Semai

Media semai dibuat dengan campuran antara tanah, pupuk kandang dan arang sekam dengan perbandingan 1:1:1 semua bahan diaduk dengan menggunakan tangan hingga tercampur rata kemudian media dimasukkan kedalam tray sampai penuh dan tidak terlalu padat

Penyemaian benih

Pilih benih yang mulus dan seragam, benih disemai dengan memasukan kedalam media dan setiap lubang tray diisi satu benih kemudian disiram air dengan menggunakan *handsprayer* secara halus dan disimpan di dalam ruang gelap selama 2 hari kemudian dibuka dan disimpan di dalam *screen house* supaya tidak terkena sinar matahari dan air hujan secara langsung, proses penyemaian dilakukan 2 minggu.

Persiapan Media Tanam

Media tanam berupa campuran antara tanah dan pupuk kandang ayam, arang sekam dengan perbandingan 3:1:1 lalu diaduk hingga semua tercampur rata. Kemudian media dimasukkan ke dalam

polybag dengan ukuran 25x25 cm hingga 3/4 totalan volume *polybag*.

Penanaman

Penanaman dilakukan pada saat bibit selada romaine sudah berumur 2 minggu, penanaman dilakukan pada pagi hari dan pemindahan bibit dari tempat penyemaian ke *polybag* harus hati-hati supaya tanaman tidak mengalami kerusakan dan bisa tumbuh dengan baik.

Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor, agar media yang ada di *polybag* tidak rusak dan dilakukan secara hati-hati agar tanaman tidak patah atau rebah.

Aplikasi

Pengaplikasian dilakukan pada saat sudah pindah tanam, pada 7 hst, 14 hst, 21 hst, dan 28 hst. pemberian konsentrasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR), *Trichoderma* spp. dan kombinasi dari keduanya.

Panen

Panen dilakukan pada pagi hari, yang berumur 30 hari setelah pindah tanam dengan melihat fisik tanaman seperti tinggi tanaman, bentuk dan ukuran daun yang sudah memenuhi kriteria panen. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial terdiri atas 16 perlakuan, ulangan sebanyak 4 kali, yang diberi simbol masing-masing P0T0, P0T1, P0T2, P0T3, P1T0, P1T1, P1T2, P1T3, P2T0, P2T1, P2T2, P2T3, P3T0, P3T1, P3T2 dan P3T3. Sehingga secara

keseluruhan terdapat 64 tanaman selada *romaine*. Adapun perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pemberian konsentrasi pemberian konsentrasi PGPR dan *Trichoderma* spp.

Rancangan Percobaan

PGPR \ Trichoderma	T0 0 ml	T1 10 ml	T2 15 ml	T3 20 ml
P0 0 ml	P0T0	P0T1	P0T2	P0T3
P1 10 ml	P1T0	P1T1	P1T2	P1T3
P2 15 ml	P2T0	P2T1	P2T2	P2T3
P3 20 ml	P3T0	P3T1	P3T2	P3T3

Analisis Data

Data yang didapatkan diolah menggunakan *software Microsoft Excel* dan SAS. Analisis yang digunakan yaitu analisis sidik ragam (ANOVA) dengan taraf $\alpha = 0.05$. Jika hasil dari analisis ANOVA menunjukkan adanya pengaruh maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan menggunakan program SAS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil uji ANOVA dengan $\alpha = 0.05$, menunjukkan bahwa data terlihat berbeda nyata dengan nilai $Pr > F$ 0.0449 pada 24 HST, $Pr > F$ 0.0330 pada 27 HST dan $Pr > F$ 0.0052 pada 30 HST dimana lebih kecil dari $\alpha = 0.05$, sehingga dapat dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Data yang diperoleh dari uji lanjut dapat dilihat pada tabel 1.

Pada 3 HST semua perlakuan belum menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman, karena pada saat pindah tanam dapat mengurangi area efektif akar dan menghilangkan rambut akar yang

lebih dominan dalam penyerapan air (Sharma *et al.*, 2005). Hal ini berkaitan dengan proses aklimatisasi atau proses penyesuaian adaptasi dari suatu tanaman terhadap suatu lingkungan baru (Prawira 2018).

Pada 6 HST sampai 21 HST semua perlakuan belum menunjukkan perbedaan yang nyata namun rata-rata tinggi tanaman terus mengalami peningkatan. Hal tersebut diduga *Trichoderma* spp. masih mengalami proses adaptasi dengan lingkungan baru dan masih mengalami proses pengomposan. Menurut Cuevas (1997), Pengomposan dengan stimulator *Trichoderma* biasanya membutuhkan waktu sekitar 21-45 hari. Oleh karena itu unsur hara yang tersedia relatif sama.

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) diduga belum bekerja secara maksimal untuk menghasilkan *Indole Acetic Acid* (IAA) dikarenakan akar tanaman masih pendek dan belum banyak sehingga eksudat yang dikeluarkan oleh tanaman cenderung sedikit. Eksudat akar merupakan sumber alami L-triptofan untuk mikroorganisme rizhosfer yang dapat meningkatkan produksi IAA di daerah rizosfer. Biosintesis IAA dalam tanah dapat dipacu dengan adanya triptofan yang berasal dari eksudat akar (Chaiham dan Lumyong, 2011), sehingga IAA dapat menumbuhkan akar (Imansyah *et al.*, 2022) Sehingga produksi *Indole Acetic Acid* (IAA) menjadi sedikit dan membuat akar tanaman belum dapat menyerap unsur hara secara maksimal yang berperan untuk pertumbuhan tinggi tanaman.

Joshi dan Bath (2011) Menyatakan bahwa hormon tumbuh IAA yang dihasilkan oleh PGPR berfungsi sebagai sinyal molekuler yang penting dalam regulasi perkembangan tanaman, memacu perkembangan perakaran tanaman inang, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap patogen dan memacu pertumbuhan tanaman.

Pada 24 HST perlakuan P0T1 yaitu PGPR 0ml/l dan *Trichoderma* 10ml/l serta perlakuan P0T2 yaitu PGPR 0ml/l dan *Trichoderma* 15ml/l berbeda nyata dengan perlakuan P2T2, P2T3 dan P3T1 dan pada pengamatan 27 HST perlakuan P0T1 yaitu PGPR 0ml/l dan *Trichoderma* 10ml/l serta perlakuan P0T2 yaitu PGPR 0ml/l dan *Trichoderma* 15ml/l berbeda nyata dengan perlakuan P2T2 dan P3T1 serta pada pengamatan 30 HST Perlakuan P0T1 yaitu PGPR 0ml/l dan *Trichoderma* 10ml/l berbeda nyata dengan perlakuan P0T0, P2T0, P2T1, P2T2, P2T3 dan P3T1. Hal tersebut diduga karena adanya ketersediaan unsur nitrogen, Pramatasari *et al.*, (2016) menyatakan bahwa nitrogen membuat bagian tanaman menjadi hijau karena mengandung klorofil yang berperan dalam fotosintesis. Unsur tersebut juga bermanfaat untuk mempercepat pertumbuhan tinggi bagi tanaman, memperbanyak jumlah anakan, mempengaruhi lebar dan panjang daun serta membuat menjadi besar, menambah kadar protein dan lemak bagi tanaman.

Tabel 1. Tinggi Tanaman

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)									
	3 HST	6 HST	9 HST	12 HST	15 HST	18 HST	21 HST	24 HST	27 HST	30 HST
Interaksi	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	*	*	*
P0T0	8,70 a	9,90 ab	9,40 ab	10,72 abc	14,27 abcd	15,60 abc	17,53 ab	21,18 abc	23,52 abc	25,10 c
P0T1	9,05 a	10,20 a	11,63 a	12,32 a	16,10 a	18,05 a	19,88 a	22,95 a	26,08 a	31,33 a
P0T2	9,02 a	10,05 a	11,50 a	12,17 a	14,83 ab	17,20 ab	20,18 a	22,95 a	26,33 a	29,80 ab
P0T3	8,40 a	9,43 ab	10,55 ab	11,10 abc	14,63 abc	15,92 abc	18,85 ab	21,65 abc	24,45 ab	29,58 ab
P1T0	7,82 a	8,60 ab	9,98 ab	10,80 abc	13,95 abcd	16,10 abc	19,43 a	22,60 ab	25,35 ab	30,30 ab
P1T1	8,63 a	9,70 ab	10,75 ab	11,50 ab	13,10 bcde	15,07 abc	18,15 ab	20,80 abc	25,83 ab	29,18 ab
P1T2	8,42 a	9,15 ab	10,25 ab	10,77 abc	12,93 bcde	15,45 abc	18,55 ab	21,05 abc	24,70 ab	28,85 ab
P1T3	8,02 a	8,80 ab	9,48 ab	9,80 abc	13,45 abcde	15,18 abc	18,80 ab	21,33 abc	24,70 ab	28,53 ab
P2T0	7,80 a	8,45 ab	9,33 ab	9,77 abc	11,72 cdef	14,03 bcd	17,65 ab	21,43 abc	24,08 ab	27,85 bc
P2T1	7,50 a	8,28 ab	9,05 ab	10,05 abc	12,77 bcdef	14,88 abc	18,03 ab	21,28 abc	24,03 ab	27,70 bc
P2T2	6,68 a	7,33 b	7,83 b	8,25 c	10,05 f	10,83 d	13,68 c	16,65 d	20,55 c	25,18 c
P2T3	7,95 a	8,50 ab	9,15 ab	9,45 abc	10,62 ef	12,28 cd	14,90 bc	18,78 cd	23,43 abc	27,60 bc
P3T0	7,80 a	7,80 ab	8,38 b	9,07 bc	11,43 def	13,80 bcd	17,33 ab	20,88 abc	24,38 ab	28,88 ab
P3T1	6,68 a	7,23 b	8,00 b	9,00 bc	11,82 cdef	13,98 bcd	16,20 abc	18,93 bcd	22,65 bc	27,13 bc
P3T2	8,10 a	9,25 ab	10,20 ab	11,150 abc	13,50 abcde	15,93 abc	18,68 ab	22,38 abc	25,80 ab	28,90 ab
P3T3	7,17 a	8,13 ab	9,18 ab	10,62 abc	12,75 bcdef	14,78 abc	17,70 ab	20,98 abc	24,78 ab	28,68 ab

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 0,05. P0 = PGPR (0ml/L), P1 = PGPR (10ml/L), P2 = PGPR (15ml/L), P3 = PGPR (20ml/L), T0 = *Trichoderma* (0ml/L), T1 = *Trichoderma* (10ml/L), T2 = *Trichoderma* (15ml/L), T3 = *Trichoderma* (20ml/L).

Jumlah Daun

Data hasil penelitian dilakukan uji ANOVA dengan $\alpha = 0.05$. menunjukkan bahwa data terlihat berbeda nyata dengan nilai $Pr > F$ 0.0291 pada 24 HST dan $Pr > F$ 0.0070 pada 27 HST dimana lebih kecil dari $\alpha = 0.05$, sehingga dapat dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Data yang diperoleh dari uji lanjut dapat dilihat pada tabel 2.

Pada saat tanaman berumur 3 HST sampai 21 HST semua perlakuan belum menunjukkan perbedaan yang nyata, namun nilai rata-rata jumlah daun terus mengalami peningkatan. Hal tersebut diduga kekurangan unsur hara khususnya nitrogen disamping *Trichoderma* spp. masih mengalami proses pengomposan. Pada pengamatan 24 HST perlakuan P0T1 yaitu PGPR 0ml/l dan *Trichoderma* 10ml/l berbeda nyata dengan perlakuan P0T0, P2T0, P2T2 dan P3T1 dan pada pengamatan 27 HST perlakuan P0T1 yaitu PGPR 0ml/l dan *Trichoderma* 10ml/l berbeda nyata dengan perlakuan P0T0, P0T3, P1T3, P2T0, P2T2, P2T3 dan P3T1 dan pada pengamatan 30 HST semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal tersebut dikarenakan tersedianya unsur nitrogen.

Jenis *Trichoderma* berfungsi untuk memecah bahan-bahan organik seperti nitrogen yang terdapat dalam senyawa kompleks (Palupi dan Kesumaningwati 2018). Nitrogen mempunyai peran untuk pembentukan sel, jaringan dan organ tanaman. Unsur hara nitrogen mampu meningkatkan jumlah daun, sejalan dengan pendapat dari Wiekandyne (2012) nitrogen mampu mensuplai unsur hara untuk pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan pertumbuhan diameter batang.

Tabel 2. Jumlah Daun

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)									
	3 HST	6 HST	9 HST	12 HST	15 HST	18 HST	21 HST	24 HST	27 HST	30 HST
Interaksi	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	*	*	tn
P0T0	4,50 a	4,50 ab	5,50 ab	5,50 ab	7,50 b	9,00 ab	10,00 abc	11,00 bc	12,00 de	13,75 bc
P0T1	4,50 a	5,00 a	6,00 a	6,00 a	8,25 ab	10,25 ab	11,75 a	13,50 a	15,50 a	17,50 a
P0T2	4,00 a	4,75 ab	5,50 ab	6,00 a	8,50 ab	10,50 a	11,00 abc	12,50 ab	14,50 abc	16,75 ab
P0T3	4,50 a	5,00 a	5,50 ab	5,50 ab	9,00 ab	10,25 ab	10,75 abc	11,50 abc	12,75 bcde	15,50 abc
P1T0	4,75 a	4,75 ab	5,50 ab	6,00 a	9,25 a	10,50 a	11,25 ab	13,00 ab	15,00 ab	17,25 a
P1T1	4,25 a	5,00 a	5,00 ab	5,25 ab	8,50 ab	9,75 ab	10,50 abc	12,00 ab	13,50 abcde	16,00 abc
P1T2	4,50 a	4,75 ab	5,25 ab	5,25 ab	8,50 ab	9,50 ab	10,50 abc	12,25 ab	13,75 abcde	16,50 ab
P1T3	4,25 a	4,50 ab	5,25 ab	5,50 ab	8,50 ab	9,25 ab	10,75 abc	12,25 ab	13,00 bcde	15,25 abc
P2T0	4,00 a	4,75 ab	5,00 ab	5,25 ab	8,00 ab	8,75 ab	9,75 bc	11,25 bc	12,50 cde	15,25 abc
P2T1	4,00 a	5,00 a	5,00 ab	5,25 ab	9,00 ab	9,75 ab	10,50 abc	12,00 ab	13,50 abcde	15,75 abc
P2T2	4,50 a	4,75 ab	4,75 ab	4,75 b	8,25 ab	9,00 ab	10,00 abc	11,00 bc	12,50 cde	14,50 abc
P2T3	4,50 a	4,75 ab	5,00 ab	5,50 ab	8,75 ab	9,75 ab	10,75 abc	12,00 ab	13,00 bcde	15,50 abc
P3T0	4,50 a	4,25 b	4,50 b	4,75 b	8,25 ab	9,00 ab	9,75 bc	11,50 abc	13,25 abcde	15,00 abc
P3T1	4,00 a	4,75 ab	4,50 b	4,75 b	7,50 b	8,25 b	9,25 c	9,75 c	11,50 e	13,00 c
P3T2	4,00 a	5,00 a	5,50 ab	5,50 ab	8,25 ab	9,75 ab	11,00 abc	12,00 ab	14,00 abcd	15,50 abc
P3T3	4,00 a	4,75 ab	5,25 ab	5,75 ab	8,00 ab	9,25 ab	10,50 abc	11,75 abc	13,50 abcde	15,25 abc

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 0,05. P0 = PGPR (0ml/L), P1 = PGPR (10ml/L), P2 = PGPR (15ml/L), P3 = PGPR (20ml/L), T0 = *Trichoderma* (0ml/L), T1 = *Trichoderma* (10ml/L), T2 = *Trichoderma* (15ml/L), T3 = *Trichoderma* (20ml/L).

Panjang Akar

Data hasil penelitian dilakukan uji ANOVA dengan α 0.05. menunjukkan bahwa data terlihat berbeda nyata dengan nilai $Pr > F$ 0.0052 dimana lebih kecil dari α 0.05, sehingga dapat dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada tabel 3.

Hasil uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) bahwa perlakuan interaksi P0T1 PGPR (0ml/L) dan *Trichoderma* spp. (10ml/L), P0T2 PGPR (0ml/L) dan *Trichoderma* spp. (15ml/L) dan P1T0 PGPR (10ml/L) dan *Trichoderma* spp. (0ml/L) tidak berbeda nyata dengan P0T1 dan P0T2 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan *Trichoderma* spp. terhadap parameter panjang akar.

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dan *Trichoderma* spp. mampu menghasilkan fithormon *Indole Acetic Acid* (IAA) berupa auksin yang mampu merangsang pertumbuhan akar. Sesuai dengan pernyataan Teale *et al.* (2006) dan Imansyah, *et al.*, (2023) bahwa Fitohormon auksin berfungsi merangsang pertumbuhan akar, mengatur pembesaran sel dan memicu pemanjangan sel tanaman.

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) mampu melarutkan dan meningkatkan ketersediaan fosfor (P) bagi tanaman (Marom *et al.*, 2017). Menurut Firdausi (2016), menyatakan bahwa fosfor (P) merupakan unsur hara makro esensial yang berperan penting dalam penyediaan energi kimia yang dibutuhkan pada hampir semua kegiatan metabolisme tanaman. Fosfor juga berperan dalam perkembangan perakaran tanaman, pembelahan sel dan mempertinggi hasil produksi berupa bobot biji dan buah.

Tabel 3. Panjang Akar

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
Interaksi	*
P0T0	19,20 de
P0T1	25,73 ab
P0T2	24,60 abc
P0T3	19,45 cde
P1T0	27,50 a
P1T1	22,63 bcd
P1T2	21,15 bcde
P1T3	20,58 cde
P2T0	20,70 bcde
P2T1	22,55 bcd
P2T2	22,23 bcde
P2T3	20,93 bcde
P3T0	20,33 cde
P3T1	17,23 e
P3T2	20,73 bcde
P3T3	20,78 bcde

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 0,05. P0 = PGPR (0ml/L), P1 = PGPR (10ml/L), P2 = PGPR (15ml/L), P3 = PGPR (20ml/L), T0 = *Trichoderma* (0ml/L), T1 = *Trichoderma* (10ml/L), T2 = *Trichoderma* (15ml/L), T3 = *Trichoderma* (20ml/L).

Berat Basah

Data hasil penelitian dilakukan uji ANOVA dengan α 0.05. menunjukkan bahwa data terlihat tidak berbeda nyata dengan nilai 0.7114 dimana lebih besar dari α 0.05.

Parameter terakhir penelitian ini yaitu berat basah, pada tabel 4. semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap parameter berat basah. Hasil tersebut diduga adanya peningkatan biomassa tanaman pada semua perlakuan. Hal tersebut didukung dengan pernyataan dari Rahmah *et al.*, (2014) adanya peningkatan biomassa dikarenakan pada konsentrasi tersebut tanaman menyerap air dan hara lebih banyak unsur hara memacu perkembangan organ pada tanaman seperti akar, sehingga tanaman dapat menyerap hara dan air lebih banyak selanjutnya aktifitas fotosintesis akan meningkat dan mempengaruhi peningkatan berat basah dan berat kering tanaman. Adapun hubungan dengan PGPR dengan *Trichoderma* adalah bahwa dari setiap pengaruh pertumbuhan tanaman akan berhubungan dengan fitohormon yang dihasilkan oleh mikroorganisme antagonis atau menguntungkan, karena fitohormon dapat merubah bentuk fisiologis tanaman dan diantaranya adalah bobot basah. Hal ini di kuatkan oleh Imansyah *et al.*, (2023), bahwa fitohormon dapat merubah bentuk fisiologi tanaman yang mengakibatkan bertambahnya bobot tanaman atau terbentuknya morfogenesis pada tanaman.

Dari hasil penelitian terhadap pertumbuhan tanaman selada *romaine* yang terdiri dari empat parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian konsentrasi dari *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan *Trichoderma* spp. terhadap pertumbuhan tanaman selada *romaine* (*Lactuca sativa* Var. Longivolia). Maka, Hipotesis dari ketiga parameter ini untuk H0 ditolak dan H1 diterima. Sedangkan untuk parameter berat basah tidak menunjukkan adanya pengaruh dari pemberian konsentrasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan *Trichoderma* spp. terhadap pertumbuhan tanaman selada *romaine* (*Lactuca sativa* Var. Longivolia). Maka, Hipotesis dari parameter ini untuk H0 diterima dan H1 ditolak.

Tabel 4. Berat Basah

Perlakuan	Berat Basah (g)
Intraksi	tn
P0T0	70,50 b
P0T1	121,68 ab
P0T2	107,21 ab
P0T3	86,63 ab
P1T0	133,42 a
P1T1	116,11 ab
P1T2	114,75 ab
P1T3	102,39 ab
P2T0	93,21 ab
P2T1	105,59 ab
P2T2	85,66 ab
P2T3	84,08 ab
P3T0	109,25 ab
P3T1	91,64 ab
P3T2	106,25 ab
P3T3	92,89 ab

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 0,05. P0 = PGPR (0ml/L), P1 = PGPR (10ml/L), P2 = PGPR (15ml/L), P3 = PGPR (20ml/L), T0 = *Trichoderma* (0ml/L), T1 = *Trichoderma* (10ml/L), T2 = *Trichoderma* (15ml/L), T3 = *Trichoderma* (20ml/L).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan *Trichoderma* spp. berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada *romaine* (*Lactuca Sativa* Var. *Longifolia*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P0T1 yaitu PGPR 0ml/l dan *Trichoderma* 10ml/l berpengaruh terhadap parameter pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang akar. Namun pada parameter berat basah semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ada beberapa hal yang disarankan terkait dengan penelitian ini yaitu:

1. Perlu dilakukan penelitian terhadap tanaman lain.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai parameter yang lain seperti lebar daun dan berat kering.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang jenis spesies *Trichoderma* yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman selada *romaine*.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaihar, M., & Lumyong, S. 2011. Screening and optimization of indole-3-acetic acid production and phosphate solubilization from rhizobacteria aimed at improving plant growth. *Current microbiology*. 62(1): 173-181.
- Cuevas, V.C. 1997. Rapid Composting Tecnology In The Philippinnes: Its Role In Producing Good-Quality Organic Fertilizers. Intitute Of Biological Scienes (IBS). Philipppines.
- Firdausi, N. 2016. Pengaruh kombinasi media pembawa pupuk hayati bakteri pelarut fosfat *Bacillus* sp terhadap pertumbuhan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogea*) (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Imansyah, A. A., Syamsiah, M., & Agustin, R. S. (2023). Respon Pertumbuhan Benih Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) Terhadap lama perendaman PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) bakteri *Paenibacillus polymyxa*. *Pro-STek*, 5(1), 44-58.
- Imansyah, A. A., & Romansah, D. (2020). Pengaruh Berbagai Warna Cahaya dan *Trichoderma* sp. Terhadap Pertumbuhan Bibit Krisan (*Chrysanthemum* sp.). *Pro-STek*, 1(1), 20-28.

- Imansyah, A. A., Syamsiah, M., Yuliani, Y., Trihaditia, R., & Sari, W. (2022). Respon Pertumbuhan Stek Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Aplikasi Biokomplek Dan Media Tanam. *AGROSCIENCE*, 12(2), 193-206.
- Joshi, P., & Bhatt, A. B. 2011. Diversity and function of plant growth promoting rhizobacteria associated with wheat rhizosphere in North Himalayan region. *International Journal of Environmental Sciences*. 1(6): 1135.
- Kasim, S., Ahmed, O. H., & Majid, N. M. A. 2011. Effectiveness of liquid organic-nitrogen fertilizer in enhancing nutrients uptake and use efficiency in corn (*Zea mays*). *African Journal of Biotechnology*. 10(12): 2274–2281.
- Marom, N., Rizal, F. N. U., & Bintoro, M. 2017. Uji efektivitas saat pemberian dan konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) terhadap produksi dan mutu benih kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Agriprima, Journal of Applied Agricultural Sciences*. 1(2): 174-184.
- Mulyono. 2014. *Membuat MOL dan Kompos dari Sampah Rumah Tangga*. PT. Agro Media Pustaka.
- Sharma, N., Abrams, S. R., & Waterer, D. R. (2005). Uptake, movement, activity, and persistence of an abscisic acid analog (8' acetylene ABA methyl ester) in marigold and tomato. *Journal of Plant Growth Regulation*, 24(1), 28-35.
- Palupi, N. P., & Kesumaningwati, R. 2018. Karakter kimia kompos limbah pasar dan jerami padi dengan bioaktivator larutan keong mas dan Trichoderma. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi, Inovasi dan Aplikasi di Lingkungan Tropis*. 1(1): 47-52).
- Pramitasari, H. E., Wardiyati, T., & Nawawi, M. 2016. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan tingkat kepadatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Prawira, B. E. H. 2018. Kajian perbedaan media tanam dan umur transplanting pada tanaman bayam horenzo (*Spinacia oleracea* L.) dengan hidroponik sistem wick (Doctoral dissertation. Universitas Brawijaya).
- Rahmah, A., Izzati, M., & Parman, S. 2014. Pengaruh pupuk organik cair berbahan dasar limbah sawi putih (*Brassica Chinensis* L.) terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea Mays* L. Var. Saccharata). *Anatomi Fisiologi*. 22(1): 65-71.
- Teale, W. D., Paponov, I. A., & Palme, K. 2006. Auxin in action: signalling, transport and the control of plant growth and development. *Nature reviews Molecular cell biology*. 7(11): 847-859.
- Utama, R., Saty, F. M., & Handayani, S. 2013. Analisis Usahatani selada romaine hidroponik rakit apung para kelompok tani Lembang Jawa Barat. *Karya Ilmiah Mahasiswa*. 2–8.
- Wiekandyn, D. 2012. Pengaruh pupuk urea, pupuk organik padat dan cair kotoran ayam terhadap sifat tanah, pertumbuhan dan hasil selada keriting di tanah inseptisol. *Jurnal Sains Mahasiswa Agroteknologi*. 4(1): 236- 246.
- Yuliani, & Wafa, T. W. A. 2015. Pemanfaatan urine kelinci dan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteri*) dari akar tanaman taugé untuk peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). *Agroscience*. 5(1): 40–45.