



**AGROPROSS**

National Conference  
Proceedings of Agriculture

**Proceedings:  
Penguatan Potensi Sumberdaya Lokal Guna Pertanian  
Masa Depan Berkelanjutan**

Tempat : Politeknik Negeri Jember  
Tanggal : 5-7 Juli 2023

**Publisher :**  
**Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture**  
E-ISSN : 2964-0172  
DOI : 10.25047/agropross.2023.487

## **Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit ( *Elais Guineensis* Jacq.) Varietas DxP Simalungun terhadap Aplikasi PGPR dan *Trichoderma* sp. di Pre Nursery**

*Growth Response of Oil Palm Seeds (Elais Guineensis Jacq.) of the DxP  
Simalungun Variety to the Application of PGPR and Trichoderma sp. in Pre  
Nursery*

*Author(s):* Mohammad Faris Madani<sup>(1)\*</sup>; Irma Wardati<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

\* Corresponding author: [farismdn@gmail.com](mailto:farismdn@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Pembibitan merupakan hal yang penting dan berperan besar dalam perkembangan industri hulu ke hilir dalam perkebunan kelapa sawit. Salah satu faktor pendukung yang mempengaruhi produktivitas perkebunan kelapa sawit adalah penggunaan bibit unggul. Selama ini pembibitan kelapa sawit masih banyak yang kurang memperhatikan jenis tanah yang digunakan. Penggunaan bahan organik dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas tanah dalam hal sifat fisik, kimia, dan biologi sebagai tempat tumbuh benih kelapa sawit. Bahan organik dapat meningkatkan jumlah bakteri di dalam tanah sehingga penggunaannya lebih efektif daripada hanya memberikan pupuk anorganik. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian PGPR dan *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase pre nursery. Pelaksanaan penelitian yang berjudul "Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elais guineensis* Jacq.) Varietas DxP Simalungun Terhadap Aplikasi PGPR Dan *Trichoderma* sp. Di Pre Nursery." dilaksanakan pada bulan Juli sampai November 2022 bertempat di Laboratorium Perlindungan Tanaman dan Lapangan Jurusan Produksi Pertanian dengan ketinggian 104 mdpl. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non-Faktorial yang terdiri dari 4 perlakuan. Adapun masing-masing perlakuannya adalah P0 : tanpa aplikasi PGPR dan *Trichoderma* sp. P1 : aplikasi PGPR (kerapatan  $10^5$  CFU) P2 : aplikasi *Trichoderma* sp. (kerapatan  $10^8$  spora/ml) P3 : aplikasi PGPR (kerapatan  $10^5$  CFU) + *Trichoderma* sp. (kerapatan  $10^8$  spora/ml). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA), dan diuji lanjut dengan BNT (Beda Nyata Terkecil) 5%. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi PGPR + *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 11 MST, diameter batang pada umur 5, 7, 11 MST, volume akar pada umur 11 MST serta berpengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah daun pada umur 9 dan 11 MST. Perlakuan terbaik adalah aplikasi PGPR (kerapatan  $10^5$  CFU) + *Trichoderma* sp. (kerapatan  $10^8$  spora/ml) (P3).

### **Kata Kunci:**

PGPR;  
*Trichoderma*  
sp.;  
Kelapa Sawit;  
Pre Nursery

### **Keywords:**

PGPR;  
*Trichoderma*  
sp.;  
Kelapa Sawit;  
Pre Nursery

### **ABSTRACT**

*Nurseries are important and play a major role in the development of upstream to downstream industries in oil palm plantations. One of the supporting factors affecting the productivity of oil palm plantations is the use of superior seeds. So far, there are still many oil palm nurseries that pay little attention to the type of soil used. The use of organic matter can be used to improve soil quality in terms of physical, chemical and biological properties as a place for growing oil palm seeds. Organic materials can increase the number of bacteria in the soil so that their use is more effective than just providing inorganic fertilizers. The purpose of this study was to determine the effect of PGPR and *Trichoderma* sp. on the growth of oil palm seedlings in the pre nursery phase. The implementation of the research entitled "Growth Response of Oil Palm Seeds (*Elais guineensis* Jacq.) DxP Simalungun Variety to the Application of PGPR and *Trichoderma* sp. In Pre-Nursery." It will be held from July to November 2022 at the Plant and Field Protection Laboratory, Department of Agricultural Production, at an altitude of 104 meters above sea level. This study used a non-factorial randomized block design (RBD) consisting of 4 treatments. As for each treatment, P0: without the application of PGPR and *Trichoderma* sp. P1 : application of PGPR (density  $10^5$  CFU) P2 : application of *Trichoderma* sp. (density  $10^8$  spores/ml) P3 : PGPR application (density  $10^5$  CFU) + *Trichoderma* sp. (density  $10^8$  spores/ml). Observational data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), then it was tested further with LSD (Lessest Significant Difference) 5%. The results of this study indicate that the application of PGPR + *Trichoderma* sp. significant effect on the parameters of plant height at 11 WAP, stem diameter at 5, 7, 11 WAP, root volume at 11 WAP and highly significant effect on the number of leaves parameter at 9 and 11 WAP. The best treatment was the application of PGPR (density  $10^5$  CFU) + *Trichoderma* sp. (density  $10^8$  spores/ml) (P3).*



## PENDAHULUAN

Salah satu tanaman perkebunan yang menjadi primadona dalam industry pertanian adalah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Kelapa sawit mampu menghasilkan minyak atau lemak dengan nilai ekonomi per hektar paling tinggi. Pengolahan dari hasil tanaman tersebut berupa produk *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Kernel Palm Oil* (KPO) yang merupakan bahan baku industri, pangan, dan sebagainya ini juga memiliki prospek pasar yang tinggi (Gultom & Ariani, 2017).

Pembibitan merupakan hal yang krusial dan memiliki peran besar dalam kemajuan industri perkebunan kelapa sawit dari hulu ke hilir. Salah satu elemen penunjang yang berpengaruh signifikan terhadap produktivitas perkebunan kelapa sawit yaitu penggunaan bibit unggul. Bibit merupakan hasil dari pengadaan tanaman yang sangat memengaruhi produktivitas dan upaya keberlanjutan perkebunan (Afrizon, 2017).

Masih banyak pembibitan kelapa sawit yang tidak memperhatikan jenis tanah yang digunakannya. Pemanfaatan bahan alam dapat bermanfaat untuk lebih mengembangkan kualitas tanah baik secara fisik, kimia, maupun biologi sebagai tempat pengembangan benih kelapa sawit. Bahan organik ialah bahan di dalam atau permukaan tanah yang berasal dari sisa tumbuhan, hewan, dan manusia baik yang telah mengalami dekomposisi lanjut maupun yang sedang mengalami proses dekomposisi. Peranan bahan organik tidak hanya berperan dalam penyediaan hara tanaman. Namun, yang jauh lebih penting terhadap perbaikan fisik, kimia, dan biologi tanah yang akan mempengaruhi produktivitas tanaman. Selain itu, bahan organik juga ramah lingkungan, ekonomis, dan mudah didapatkan (Juliani *et al.*, 2017).

## BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan Penelitian yang berjudul “Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Varietas DxP Simalungun Terhadap Aplikasi PGPR Dan *Trichoderma* sp. Di Pre Nursery.” dilaksanakan pada bulan Juli sampai November 2022 bertempat di Laboratorium Perlindungan Tanaman dan Lapang Jurusan Produksi Pertanian dengan ketinggian 104 mdpl.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu timbangan, gembor, beaker glass, selang plastik 1cm, glasswol, aerator, autoclaf, lampu bunsen, kompor gas, enkas, jarum ose, dandang, timba tutup rapat, gayung pegangan panjang, timba 5 liter, timba 15 liter, pisau, pengaduk bamboo, talenan, saringan, blender, ATK. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu benih kelapa sawit, PGPR akar sawit laboratorium tanah polije, isolat *Trichoderma* sp. lab perlitan polije, top soil, pupuk kandang, kentang, polybag, bak penyemaian, beras jagung, air bersih, alkohol, kapas, kantong plastik tahan panas, potongan tabung bambu kecil, benang wol, akuades, plastisin, sterefoam, katul jagung, terasi, nanas, molasis, akar sawit, pupuk NPK.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa data tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), jumlah daun (helai), volume akar (ml), jumlah bakteri dan c-organik. Parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan volume akar dianalisis menggunakan ANOVA, sedangkan parameter jumlah bakteri dan c-organik sebagai data pendukung. Apabila ada pengaruh nyata pada hasil ANOVA maka diuji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5%. Rekapitulasi hasil anova respon pertumbuhan bibit kelapa sawit pre nursery terhadap aplikasi PGPR dan *Trichoderma* sp. disajikan pada tabel 1

Tabel 1 Rekapitulasi Hasil Anova Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit terhadap Aplikasi PGPR dan *Trichoderma* sp.

Parameter Pengamatan	Hasil Anova	KK (%)
Tinggi Tanaman 3 MST	NS	2,14
Tinggi Tanaman 5 MST	NS	1,76
Tinggi Tanaman 7 MST	NS	1,77
Tinggi Tanaman 9 MST	NS	1,87
Tinggi Tanaman 11 MST	*	2,03
Diameter Batang 3 MST	NS	1,68
Diameter Batang 5 MST	*	1,65
Diameter Batang 7 MST	*	1,41
Diameter Batang 9 MST	NS	1,64
Diameter Batang 11 MST	*	2,08
Jumlah Daun 3 MST	NS	3,87
Jumlah Daun 5 MST	NS	2,56
Jumlah Daun 7 MST	NS	2,28
Jumlah Daun 9 MST	**	2,16
Jumlah Daun 11 MST	**	2,04
Volume Akar 11 MST	*	5,54

Keterangan : NS : Berbeda Tidak Nyata

\* : Berbeda Nyata

\*\* : Berbeda Sangat Nyata

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil analisis parameter pengamatan tinggi tanaman dan volume akar berbeda nyata pada umur 11 MST. Pada diameter batang berbeda nyata di umur 5, 7, dan 11 MST. Untuk parameter jumlah daun berbeda sangat nyata pada umur 9 dan 11 MST.

## PEMBAHASAN

### 1. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil ANOVA (tabel 1) menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata dengan aplikasi PGPR dan *Trichoderma* sp. terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 3, 5, 7, 9 MST. Sedangkan pada umur 11 MST terlihat bahwa pemberian PGPR (P1) dan kombinasi PGPR + *Trichoderma* sp (P3) berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman. Data hasil uji lanjut parameter tinggi tanaman pada umur 11 MST disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Lanjut BNT 5% Tinggi Tanaman

Perlakuan	11 MST BNT (2.641)
P3	28.22a
P1	27.97a
P2	24.96b
P0	24.36b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan hasil uji BNT taraf 5%.

Dari Hasil Uji BNT 5% (tabel 2) dengan parameter tinggi tanaman menunjukkan bahwa P3 berbeda tidak nyata dengan perlakuan P1 (30.61) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0 (27.00) dan P2 (27.60). Hal ini dapat dinyatakan bahwa pemberian aplikasi PGPR dan *Trichoderma* sp. dapat maksimal dan terlihat peningkatan tinggi tanaman pada saat umur 11 MST. Menurut Utami *et al.*, (2018) PGPR bisa membantu memberikan unsur N pada tanaman dengan menangkap N dari udara dan mengonversi N bebas menjadi amonia, sehingga bisa dimanfaatkan oleh tanaman. Selain itu, PGPR dapat mengurangi kehilangan N pada tanaman, sehingga tanaman bisa



memenuhi kebutuhan N dalam proses pertumbuhannya. Penambahan unsur hara N dapat membantu tanaman tumbuh lebih tinggi dan siap berbunga.

Wahyuningsih *et al.* (2017) menyatakan bahwa PGPR mampu mensimulasikan pembentukan pemacu tumbuh tanaman IAA dan Giberelin. Panjang batang, pertumbuhan, diferensiasi, dan percabangan akar semuanya dipengaruhi oleh auksin. Hal ini juga dikemukakan oleh Rahni (2012) pada kenyataannya, bakteri yang menghasilkan PGPR dari genus *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Bacillus*, dan *Serratia* mampu menghasilkan fitohormon yang berperan dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen tanaman. Terutama, hormon auksin yang mempengaruhi ketinggian tanaman.

Menurut Sepwanti *et al.* (2016) penambahan jamur *Trichoderma* sp. mampu menambah tinggi tanaman. Hal ini disebabkan karena *Trichoderma* sp. mampu mempertahankan kesuburan tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme, dan menjadi pengurai unsur hara yang sebelumnya tidak tersedia menjadi tersedia, sehingga penambahan *Trichoderma* sp. dapat membantu pertumbuhan tinggi tanaman. Pada umur 3, 5, 7, 9 MST pemberian PGPR dan *Trichoderma* sp. tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman dikarenakan perkembangan bakteri dan spora masih dalam proses adaptasi dan perkembangbiakan sehingga belum menunjukkan kinerjanya.

## 2. Diameter Batang (cm)

Berdasarkan hasil ANOVA (tabel 1) menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata dengan pemberian PGPR dan *Trichoderma* sp. terhadap parameter diameter batang pada umur 3 dan 9 MST. Namun pada umur 5, 7, dan 11 MST berpengaruh nyata terhadap parameter diameter batang. Data rerata diameter batang pada umur 5, 7, dan 11 MST disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji BNT 5% Diameter Batang

Perlakuan	5 MST	7 MST	11 MST
	BNT (0.050)	BNT (0.050)	BNT(0. 106)
P3	0.69a	0.81a	1.18a
P1	0.69a	0.80a	1.17a
P2	0.63b	0.76ab	1.17a
P0	0.63b	0.73b	1.02

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan hasil uji BNT taraf 5%.

Hasil Uji Lanjut BNT 5% (tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan PGPR (P1) berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan PGPR *Trichoderma* sp. (P3), akan tetapi kedua perlakuan tersebut berbeda nyata dengan kontrol (P0) dan *Trichoderma* sp. (P2) pada umur 5 MST dan 7 MST. Pada umur 11 MST perlakuan P1, P2, dan P3 berbeda nyata dengan perlakuan P0. Hal ini diduga perlakuan kombinasi PGPR + *Trichoderma* sp. (P3) mampu meningkatkan diameter batang bibit kelapa sawit. Agar tanaman dapat menghasilkan asimilasi, tanaman yang mendapat pasokan nutrisi yang cukup, terutama nitrogen, akan mengembangkan daun lebar yang mengandung kandungan klorofil tinggi. Diameter batang akan dipengaruhi oleh asimilasi hasil fotosintesis (Shofiah, 2016). Khamili, (2009) mengklaim bahwa PGPR dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara positif dikarenakan terdapat senyawa pengatur pertumbuhan yang dapat merangsang perkembangan tanaman serta meningkatkan ukuran lingkaran batang kelapa sawit. Cornejo *et al.* (2016) menjelaskan bahwa *Trichoderma* sp. mampu menginduksi percabangan akar dan meningkatkan biomassa pucuk akrobat dari pembelahan sel, ekspansi, dan diferensiasi dengan adanya senyawa seperti auksin. Selain itu *Trichoderma* sp. juga mampu memicu resistensi sistemik, serta meningkatkan serapan hara tanaman. Menurut Sarif (1985), satu faktor yang berdampak pada pertumbuhan tanaman adalah keberadaan nutrisi yang dapat diserap oleh tanaman. Ini akan memicu

perluasan sel yang akan menentukan diameter batang.

## 2 Jumlah Daun

Berdasarkan hasil ANOVA (tabel 1) menunjukkan bahwa pemberian PGPR dan *Trichoderma* sp. tidak ada pengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun di umur 3, 5, dan 7 MST. Akan tetapi, pemberian kombinasi PGPR + *Trichoderma* sp. Berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun pada umur 9 dan 11 MST. Data rerata jumlah daun pada umur 9 dan 11 MST disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Lanjut BNT 5% Jumlah Daun

Perlakuan	9 MST BNT(0.550)	11 MST BNT(0.591)
P3	6.50a	7.59a
P1	5.50b	6.59b
P2	5.50b	6.59b
P0	5.50b	5.59c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang samamenunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan hasil uji BNT taraf 5%

Hasil uji lanjut BNT 5% (tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan dengan rata rata tertinggi yaitu perlakuan kombinasi PGPR + *Trichoderma* sp. (P3) dengan nilai 6.50 pada umur 9 MST. P3 berbeda sangat nyata dengan perlakuan P0, P1, P2, dan P3. Pada umur 11 MST perlakuan kombinasi PGPR + *Trichoderma* sp. berbeda sangat nyata dengan perlakuan kontrol dan pada perlakuan P1 (PGPR) berbeda tidak nyata dengan perlakuan *Trichoderma* sp. (P2). Hal ini diduga bahwa perlakuan kombinasi PGPR + *Trichoderma* sp. (P3) mampu meningkatkan jumlah daun bibit kelapa sawit. Menurut Devago (2005) Peran nutrisi seperti nitrogen dan fosfat dalam media tanam yang digunakan tanaman merupakan bagian integral dari proses pembentukan daun. PGPR juga siap menggarap sifat perkembangan tanaman dengan penciptaan kimiawi (ZPT), kapasitas obsesi N untuk memperluas aksesibilitas komponen N dalam kotoran

dan menghasilkan osmolit sebagai osmoprotektan dalam keadaan kekurangan air Azarmi *et al.* (2011) menyatakan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. Dapat meningkatkan jumlah daun serta mampu meningkatkan kadar klorofil pada daun. Menurut Hardjowigeno (2003), pembentukan klorofil dibantu oleh nitrogen, yang dibutuhkan tumbuhan untuk menghasilkan protein dan komponen penting lainnya selama pembentukan sel. Kemampuan daun menyerap sinar matahari akan meningkat jika mengandung klorofil yang cukup sehingga memicu terjadinya proses fotosintesis yaitu menghasilkan bahan organik berfungsi sebagai sumber tenaga bagi sel untuk diaplikasikan pada proses pembelahan dan perluasan sel. Dari perbandingan SOP kriteria bibit kelapa sawit dengan data ketiga parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, diameter batang, dan volume akar didapatkan hasil bahwa ketiga parameter pengamatan pada penelitian ini sudah masuk dalam kriteria bibit kelapa sawit pre nursery yang siap pindah ke tahap selanjutnya (*main nursery*) dengan rata rata tinggi tanaman 24-27 cm, diameter batang dengan rata-rata 1.02-1.17 cm, dan jumlah daun dengan rata rata 5-7 helai.

## 3. Volume Akar

Berdasarkan hasil ANOVA (tabel 1) menunjukkan bahwa pemberian PGPR (P1) berpengaruh nyata terhadap parameter volume akar bibit kelapa sawit pada umur 11 MST. Volume akar dihitung pada saat bibit kelapa sawit berumur 3 bulan (11 MST). Data rerata volume akar pada umur 11 MST disajikan pada tabel 5.

Tabel 4 Hasil Uji Lanjut BNT 5% Volume Akar

Perlakuan	11 MST
P1	9.73a
P3	8.73b
P2	8.73b
P0	6.73c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan hasil uji BNT taraf 5%

Hasil Uji Lanjut 5% (tabel 4) menunjukkan bahwa perlakuan PGPR (P1) memiliki nilai rerata tertinggi yaitu sebesar 9.73. P1 berbeda nyata dengan P0, P2, dan P3. Akan tetapi P3 tidak berbeda nyata dengan P2. Dari tabel tersebut dapat diduga bahwa volume akar merupakan gambaran utama perkembangan tanaman yang menggambarkan kemampuan untuk mengasimilasi nutrisi dan pencernaan yang terjadi pada tanaman. Lakitan (2007), mengindikasikan bahwa peningkatan kapasitas akar diduga juga disebabkan oleh peran bakteri seperti PGPR sebagai pendorong pertumbuhan tanaman yang salah satunya menghasilkan hormon auksin yang bermanfaat untuk memacu pertumbuhan rambut akar sehingga dapat mengakibatkan peningkatan volume akar.

#### 4. Jumlah Bakteri

Tanah yang akan digunakan untuk media tanam bibit kelapa sawit terlebih dahulu dilakukan analisa jumlah bakteri untuk mengetahui populasi mikroba yang ada di dalam tanah tersebut. Menurut Hanafiah (2005), tanah subur memiliki jumlah mikroba yang tinggi, jumlah total mikroba dalam tanah digunakan sebagai indikator kesuburan. Analisis jumlah bakteri dilakukan sebelum dan sesudah aplikasi. Data hasil analisa jumlah bakteri pada sampel tanah bibit kelapa sawit akan disajikan pada tabel 5 berikut.

Tabel 5 Hasil Uji Analisa Jumlah Bakteri Sebelum Aplikasi dan Sesudah Aplikasi

Jumlah Bakteri	Satuan/ Unit	Hasil Uji
Sebelum Aplikasi	cfu/gr	2,52 x 10 <sup>6</sup>
Sesudah Aplikasi	cfu/gr	P0 (2.68 x 10) <sup>10</sup> P1 (1.37 x 10) <sup>10</sup> P2(4.09 x 10) <sup>10</sup> P3(3.84 x 10) <sup>10</sup>

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Biosains Politeknik Negeri Jember dan FKIP Universitas Negeri Jember

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan bahwa hasil pengujian analisa jumlah

bakteri pada sampel tanah sebelum aplikasi memiliki nilai sebesar 2,52 x 10<sup>6</sup>. Nilai 10<sup>6</sup> bisa dikatakan masuk dalam kategori sedang yang dimana memiliki arti bahwa populasi bakteri yang ada di sampel tanah bibit kelapa sawit cukup banyak akan tetapi perlunya penambahan bahan organik/ mikroorganisme yang nantinya diharapkan akan menambah populasi bakteri pada sampel tanah bibit kelapa sawit sehingga bibit kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik. Sedangkan hasil analisis jumlah bakteri sampel tanah sesudah aplikasi meningkat. Analisis jumlah bakteri sesudah aplikasi dilakukan per perlakuan sehingga bisa menjadi bahan perbandingan antar perlakuan.

Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah bakteri pada media tanam bibit kelapa sawit sudah tercukupi (tinggi) yang menjadi sumber ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Akan tetapi perlakuan kontrol (P0) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan PGPR (P1). Hal tersebut disebabkan karena beberapa faktor. Yang pertama, pengambilan sampel tanah secara acak berpengaruh terhadap penghitungan jumlah bakteri karena pada pengambilan sampel tidak dalam satu blok dan bisa terjadi P1 terdapat sedikit bakteri yang ada di dalam tanah tersebut. Yang kedua, faktor cuaca, suhu, juga mempengaruhi adanya populasi bakteri yang dimana akan menghambat perkembangan bakteri. Proses kehidupan dan kegiatan makhluk hidup dipengaruhi oleh faktor-faktor pertumbuhan termasuk mikroorganisme seperti bakteri. Secara umum jumlah nutrisi yang dikonsumsi, suhu, pH, udara, cuaca, dan oksigen memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan bakteri. (Pelczar & Chan, 2005).

#### 5. C-Organik

Tanah yang akan digunakan untuk media tanam bibit kelapa sawit terlebih dahulu dilakukan analisis C-organik untuk mengidentifikasi jumlah bahan organik yang ada dalam tanah. Kandungan C-organik di dalam tanah sangat relevan untuk menentukan tingkat kesuburan tanah. Data hasil analisa C-Organik sebelum

aplikasi dan sesudah aplikasi akan disajikan pada tabel 6

Tabel 6 Hasil Uji Analisa C-Organik Sebelum dan Sesudah Aplikasi

C- Organik	Satuan/Unit	Hasil Uji
Sebelum Aplikasi	%	10.539
Sesudah Aplikasi	%	P0 (4.902)
		P1 (4.373)
		P2 (8.644)
		P3 (5.379)

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Biosains Politeknik Negeri Jember

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan bahwa hasil analisis C-organik sebelum aplikasi dapat dikatakan sangat tinggi dengan nilai 10,539. Kadar Corganik yang tinggi dapat meningkatkan hasil produksi tanaman, lantaran tanaman sanggup menyerap nutrisi yang tinggi untuk proses pertumbuhan yang optimal. Pertumbuhan tanaman dapat dipengaruhi oleh kemampuan C-organik untuk memperbaiki tekstur dan agregat tanah. Ini sesuai dengan pandangan (Bot & Benites, 2005) bahwa kandungan bahan organik tanah adalah indikator pengelolaan tanah yang baik. Menurut Six et al. (1998) dan Blair et al., (1998), kandungan mineral C-organik tanah adalah faktor penentu kualitasnya. Semakin tinggi kandungan total C-organik, semakin baik kualitas tanahnya.

Analisis C-organik setelah aplikasi dilakukan per perlakuan. Diduga bahwa terjadi penurunan kandungan C-organik dibandingkan sebelum aplikasi. Akan tetapi, angka yang didapat pada per perlakuan tersebut masih termasuk kriteria nilai C-organik yang tinggi. P2 dan P3 memiliki nilai yang lebih tinggi daripada P0. Akan tetapi, P1 memiliki nilai yang lebih rendah daripada P0. Faktor ini terjadi karena curah hujan yang melimpah pada saat pembibitan menyebabkan penggunaan bahan organik terbatas, sehingga tidak dapat berkembang secara optimal dan berdampak pada kandungan C-organik. Nilai produksi yang dihasilkan oleh tanaman melalui penggunaan tanah sebagai

media tanam ditentukan oleh kandungan C-organik. (Sipahutar *et al.* 2014)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa aplikasi PGPR + *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 11 MST, diameter batang pada umur 5, 7, 11 MST, volume akar pada umur 11 MST serta berpengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah daun pada umur 9 dan 11 MST. Perlakuan terbaik adalah aplikasi PGPR (kerapatan  $10^5$  CFU) + *Trichoderma* sp. (kerapatan  $10^8$  spora/ml) (P3).

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrizon. (2017). Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Dengan Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, 4(1), 95–105.
- Azarmi, R., Hajieghrari, B., & Giglou, A. (2011). Effect of *Trichoderma* isolates on tomato seedling growth response and nutrient uptake. *African Journal of Biotechnology*, 10(31), 5850–5855.
- Bot, A., & Benites, J. (2005). *The importance of soil organic matter: Key to drought-resistant soil and sustained food production* (Issue 80). Food & Agriculture Org.
- Cornejo, Macías-Rodríguez, L., Del-Val, E., & Larsen, J. (2016). Ecological Functions of *Trichoderma* spp. and Their Secondary Metabolites in The Rhizosphere: Interactions With Plants. *Journal FEMS Microbiol. Ecol*, 92(4), 1–17.
- Devago. (2005). Biological control of soil-borne pathogens by fluorescent pseudomonads. *Journal Nature Reviews Microbiology* 3, 307–319.
- Hanafiah. (2005). *Dasar-dasar Ilmu Tanah* (1st ed.). Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. (2003). *Ilmu tanah ultisol*. Edisi Baru. Akademika Pressindo, Jakarta.

- Juliani, R., Simbolon, R. F. R., Sitanggang, W. H., & Aritonang, J. B. (2017). Pupuk Organik Eceng Gondok dari Danau Toba. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 23(1), 220–224.
- Khamili. (2009). Pemanfaatan PGPR untuk Biostimulans dan Bioprotectants. *Jurnal Ecotropik*, 2(4), 131–135.
- Pelczar, M. J., & Chan, E. C. S. (2005). *Dasar-dasar Mikrobiologi 1. Ahli Bahasa: Hadioetomo, R. S, Imas, T., Tjitrosomo, SS dan Angka*. SL UI Press, Jakarta.
- Rahni, N. M. (2012). Efek Fitohormon PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). *CEFARS: Jurnal Agribisnis Dan Pengembangan Wilayah*, 3(2), 27–35.
- Sarif. (1985). *Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Pre Nursery terhadap Macam dan Dosis Pupuk Nitrogen di Sub Soil Latosol*. Skripsi. Universitas Mercu Buana, Yogyakarta.
- Santiago, L. S., & Mulkey, S. S. 2005. Leaf productivity along a precipitation gradient in lowland Panama: Patterns from leaf to ecosystem. *Trees - Structure and Function*, 19(3), 349–356.
- Sepwanti, C., & Rahmawati, M., (2016). Pengaruh varietas dan dosis kompos yang diperkaya *Trichoderma harzianum* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah (*Capsicum annuum L.*). *Jurnal Kawista* 1(1), 68–74.
- Shofiah, D. (2016). *Aplikasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) dan pupuk kotoran kambing pada pertumbuhan dan hasil bawang merah (Allium ascalonicum L.)* Skripsi. Universitas Brawijaya Malang
- Sipahutar, A., Marbun, P., & Fauzi, F. (2014). Kajian C-Organik, N Dan P Humitropepts Pada Ketinggian Tempat Yang Berbeda Di Kecamatan Lintong Nihuta. *Jurnal Agroekoteknologi*. 2(4), 100824.
- Six, J., Elliott, E. T., Paustian, K., & Doran, J. W. (1998). Aggregation and soil organic matter accumulation in cultivated and native grassland soils. *Soil Science Society of America Journal*, 62(5), 1367–1377.
- Utami, A. P., Agustiyani, D., Handayanto, E., (2018). Pengaruh PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), kapur, dan kompos pada tanaman kedelai di ultisol Cibinong, Bogor. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 5(1), 2549–9793.
- Wahyuningsih, E., Herlina, N., & Tyasmoro, S. Y. (2017). Pengaruh pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rizhobacteria*) dan pupuk kotoran kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(4), 591–599. 9(4), 284–287.