



PENGARUH APLIKASI PUPUK ROCK PHOSPHATE DAN MIKROBA PELARUT FOSFAT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KADAR HARA P BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)

The Effect of Application of Rock Phosphate Fertilizers and Phosphate Solubilization Agents on Growth and Nutrient Levels of Palm Oil Seeds

Ingrid Ovie Yosephine, Nicolas Ferreira dan Dina Arfianti
Sekolah Tinggi Ilmu Perkebunan Medan, Indonesia

*Corresponding Email: inggrid_ovie@stipap.ac.id

Abstract

One way to produce good seeds is from fertilization factors, both artificial fertilizers or biological fertilizers. Palm oil growing media is soil in which there are several nutrients needed by plants, one of which is Phosphor (P). The role of P in plants is important for cell growth, formation of fine roots and root hairs, strengthening the stem stands. However, there are still many P nutrients that are bound in the soil so with that one effort to overcome the low phosphate available in the soil is by utilizing a group of microorganisms. Microorganisms and organic matter, each of which can produce organic acids that chew metal in the soil so that phosphate becomes available to plants.

Keywords: Main Nursery, Phosphate Solubilization Agents, Rock Phosphate

How to Cite: Yosephine, I.O., Nicholas, F., dan Dina Arfianti. (2019). Pengaruh Aplikasi Pupuk Rock Phosphate dan Mikroba Pelarut Fosfat Terhadap Pertumbuhan dan Kadar Hara P Bibit Kelapa Sawit. Jurnal Agro Estate vol. 3 (2): 90-96..

PENDAHULUAN

Sebagai tanaman perkebunan, kelapa sawit diharapkan menghasilkan buah yang bermutu dan untuk memperoleh tujuan tersebut tanaman harus dipersiapkan dari awal, yaitu pembibitan pre-nursery maupun di main-nursery. Pembibitan yang dikelola dengan baik akan menghasilkan bibit yang baik, sehat, yang akan berproduksi tinggi. Salah satu cara untuk menghasilkan bibit yang baik yaitu dari faktor pemupukan, dengan pupuk buatan ataupun pupuk hayati.

Media tanam kelapa sawit adalah tanah yang di dalamnya ditambahkan beberapa unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, salah satunya adalah Fosfor (P). Peranan P pada tanaman sangat penting untuk pertumbuhan sel, pembentukan akar halus dan rambut akar, memperkuat tegaknya batang agar tanaman tidak mudah rebah, pembentukan bunga, buah dan biji serta memperkuat daya tahan terhadap penyakit (Madjid, 2009).

Unsur hara P ini masih banyak yang terikat didalam tanah maka dengan itu salah satu upaya untuk mengatasi

rendahnya fosfat tersedia dalam tanah adalah dengan memanfaatkan kelompok mikroorganisme pelarut fosfat. Mikroorganisme dapat menghasilkan asam organik yang mengkelat logam dalam tanah sehingga fosfat menjadi tersedia bagi tanaman (Hanafiah, 2012).

Pemanfaatan mikroorganisme pelarut fosfat diharapkan dapat mengatasi masalah P pada tanah masam yang juga dapat menekan penggunaan pupuk anorganik dan diperlukan untuk mempertahankan kesuburan tanah dengan menjaga dan meningkatkan fungsi mikroorganisme tanah sehingga dapat meningkatkan ketersediaan hara dan juga meningkatkan efektivitas pemupukan (Ritonga, 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sembiring et al., (2015) bahwa selain jamur, bakteri juga berperan dalam pelarutan fosfat di dalam tanah. *Burkholderia cepacia*, yang sebelumnya dikenal dengan *Pseudomonas cepacia*, merupakan bakteri gram negatif yang diketahui kemampuannya dalam melarutkan fosfat di dalam tanah. Bakteri ini terdapat di daerah sekitar perakaran (rizosfer) dan dalam keadaan yang lembab. Bakteri ini mampu menjadi agen biologis dalam pengendalian penyakit tanaman karena bersifat patogenik bagi penyakit tular tanah (soil borne disease). Selain itu B. Cepacia mampu mendegradasi senyawa

toksik dalam tanah akibat bahan kimia dari pestisida (Holmes et al., 1998).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk Rock Phosphate dan Mikroba Pelarut Fosfat *Burkholderia cepacia* terhadap pertumbuhan dan kadar hara P pada bibit kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Areal Pembibitan Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan (STIPAP) Medan. Waktu penelitian selama 6 bulan, dari bulan Februari – Juni 2019, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri 2 faktor :

Faktor ke-1 adalah perlakuan dosis *Burkholderia cepacia* dengan taraf dosis :
B0 = 0 ml/bibit/aplikasi, selama 2 kali, total 0 g

B1 = 10 ml/bibit/aplikasi, selama 2 kali, total 20 g

B2 = 20 ml/bibit/aplikasi, selama 2 kali, total 40 g

Faktor ke-2 adalah perlakuan dosis pupuk Rock Phosphate dengan taraf dosis :

P0 = 0 g/bibit/aplikasi, selama 5 kali, total 0 g

P1 = 10 g/bibit/aplikasi, selama 5 kali, total 50 g

P2 = 20 g/bibit/aplikasi, selama 5 kali, total 100 g

Bahan-bahan yang digunakan adalah bibit kelapa sawit berumur 3 bulan varietas DxP PPKS, pupuk RP (Rock Phosphate), mikroba (*Burkholderia cepacia*), tanah ultisol, polibag, mulsa, bambu, seng plastik dan paranet.

Alat-alat yang digunakan adalah meteran kain, cangkul, ayakan tanah, penggaris, martil, gergaji, gembor, timbangan digital dan alat-alat penunjang lainnya.

Tahapan penelitian meliputi persiapan areal penelitian dan membuat plot – plot percobaan. Media tanah yang digunakan adalah tanah ultisol dengan berat tanah per polibag 10 kilogram. Jarak

letak antar polibag adalah 60 x 60 cm. Aplikasi *Burkholderia cepacia* dilakukan 2x selama penelitian yaitu pada awal penelitian dan pada bulan ke-3. Aplikasi pupuk Rock Phosphate dilakukan 5x selama penelitian.

Parameter yang diamati yaitu tinggi bibit, jumlah daun, lingkaran batang, berat kering tajuk, berat kering akar dan kadar hara P.

HASIL & PEMBAHASAN

Tinggi Bibit

Hasil pengamatan tinggi bibit terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Pengamatan Tinggi Bibit

	Perlakuan 1 MST	4 MST	8 MST	12	16 MST	20 MST						
B0P0	35.6	37.8	42.0	46.5	51.3	52.0						
B0P1	33.4	36.8	40.6	44.9	49.0	49.9						
B0P2	34.8	38.3	42.8	44.9	51.6	52.5						
B1P0	34.6	39.1	42.8	47.1	47.9	49.4						
B1P1	37.5	37.5	41.4	42.6	44.3	45.6						
B1P2	33.4	35.8	43.8	48.9	51.3	52.4						
B2P0	34.1	36.6	40.5	45.3	46.4	47.4						
B2P1	33.6	37.9	40.8	46.3	47.4	48.8						
B2P2	34.5	38.8	40.1	43.4	45.1	46.0						
Rataan	34.6	37.6	41.6	45.5	48.2	49.3						
Tunggal	Indeks		Indeks		Indeks		Indeks		Indeks		Indeks	
B0	34.58	100	37.58	100	41.79	100	45.42	100	50.63	100	51.46	100
B1	35.17	102	37.46	100	42.63	102	46.21	102	47.79	94	49.13	95
B2	34.08	99	37.75	100	40.46	97	44.96	99	46.29	91	47.38	92
P0	34.79	100	37.83	100	41.75	100	46.29	100	48.50	100	49.58	100
P1	34.83	100	37.38	99	40.92	98	44.58	96	46.88	97	48.08	97
P2	34.2	98	37.58	99	42.21	101	45.71	99	49.33	102	50.29	101
Uji F	F Hit		F Hit		F Hit		F Hit		F Hit		F Hit	
B	0.12 tn		0.01 tn		0.56 tn		0.19 tn		1.89 tn		1.68 tn	
P	0.05 tn		0.04 tn		0.20 tn		0.35 tn		0.61 tn		0.51 tn	
B x P	0.37 tn		0.50 tn		0.11 tn		0.86 tn		0.70 tn		0.76 tn	

Keterangan : Satuan cm ; MST : Minggu Setelah Tanam; tn : Tidak Nyata

Perlakuan aplikasi mikroba pelarut fosfat (B) dan pupuk RP tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit.

Pada umumnya unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif adalah N sedangkan unsur P untuk perkembangan perakaran, pembungaan dan penguatan (Wahyuni dan Sakiah, 2019).

Tanah yang digunakan adalah ultisol dari

Galang dengan karakter kimia pH rendah dan miskin unsur hara. Disamping itu unsur hara N bersifat sangat mobile dan mudah tercuci (Hanafiah, 2012).

Lingkar Batang

Hasil pengamatan lingkar batang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Pengamatan Lingkar Batang

Perlakuan	1 MST	4 MST	8 MST	12	16	20						
B0P0	4.8	5.1	6.0	6.6	7.5	8.3						
B0P1	4.0	4.6	5.8	6.8	8.1	8.6						
B0P2	4.1	4.9	5.8	7.4	8.1	8.6						
B1P0	4.8	5.3	5.9	7.0	8.1	8.9						
B1P1	4.6	4.6	5.8	6.9	8.1	8.9						
B1P2	4.4	5.1	6.3	7.5	8.6	9.4						
B2P0	4.4	5.3	6.1	6.5	7.6	8.3						
B2P1	4.6	4.9	5.8	7.1	8.6	9.3						
B2P2	4.5	5.3	6.3	7.1	8.5	9.5						
Rataan	4.5	5.0	5.9	7.0	8.2	8.8						
Tunggal	Indeks		Indeks		Indeks		Indeks		Indeks			
B0	4.29	100	4.88	100	5.83	100	6.92	100	7.92	100	8.50	100
B1	4.58	107	5.00	103	5.96	102	7.13	103	8.29	105	9.04	106
B2	4.50	105	5.13	105	6.04	104	6.92	100	8.25	104	9.00	106
P0	4.63	100	5.21	100	6	100	6.71	100	7.75	100	8.46	100
P1	4.42	95	4.71	90	5.75	96	6.92	103	8.29	107	8.92	105
P2	4.33	94	5.08	98	6.08	101	7.33	109	8.42	109	9.17	108
Uji F	F Hit		F Hit		F Hit		F Hit		F Hit		F Hit	
B	0.76 tn		0.37 tn		0.36 tn		0.37 tn		1.48 tn		2.93 tn	
P	0.76 tn		1.60 tn		1.00 tn		2.59 tn		4.39 *		4.16 *	
B x P	0.82 tn		0.06 tn		0.36 tn		0.41 tn		0.78 tn		0.97 tn	

Keterangan: Satuan cm ; MST : Minggu Setelah Tanam* : Nyata; tn : Tidak Nyata

Perlakuan aplikasi mikroba pelarut fosfat (B) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan lingkar batang dan perlakuan aplikasi pupuk Rock Phosphate (P) menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata.

Hal ini sejalan dengan pendapat Promono (2002) yang menyatakan peranan P pada tanaman penting untuk pertumbuhan

sel, pembentukan akar halus dan rambut akar, memperkuat tegakan.

Pupuk Rock Phosphate merupakan pupuk alam yang bersifat slow release atau lambat tersedia, dengan demikian unsur P yang terserap perlakuan-perlakuan berkontribusi positif terhadap serapan hara. Terjadinya akumulasi hasil

fotosintesa oleh bibit kelapa sawit. Interaksi perlakuan mikroba dan pupuk P tidak berpengaruh nyata terhadap lingkaran batang bibit kelapa sawit mampu meningkatkan lingkaran batang.

Berat Kering Akar & Tajuk

Hasil pengamatan berat kering akar dan berat kering tajuk terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Pengamatan Berat Kering Akar dan Tajuk

Perlakuan	Berat Kering Akar		Berat Kering Tajuk	
B0P0	9.00		12.65	
B0P1	9.13		13.65	
B0P2	9.88		14.15	
B1P0	9.70		12.80	
B1P1	10.20		13.85	
B1P2	9.85		14.53	
B2P0	9.55		14.70	
B2P1	10.88		15.00	
B2P2	11.48		15.35	
Rataan	9.96		14.08	
+	0.0		0.0	
Tunggal		Indeks		Indeks
B0	9.33	100	13.48	100
B1	9.92	106	13.73	102
B2	10.63	114	15.02	111
P0	9.42	100	13.38	100
P1	10.07	107	14.17	106
P2	10.4	110	14.68	110
Uji F	F Hit	0.05	F Hit	0.05
B	8.86 **	3.4	2.96	3.4
P	5.23 *	3.4	1.84	3.4
B x P	1.78 tn	2.78	0.13	2.78

Perlakuan tunggal dengan aplikasi mikroba pelarut fosfat (B) menunjukkan hasil yang berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering akar sedangkan pada berat kering tajuk menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata. Aplikasi Rock Phosphate menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap berat kering

akar dan tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk.

Bakteri pelarut phosphate pada periode penelitian (± 6 bulan) diperkirakan telah mampu berkembang, menghasilkan asam – asam organik sehingga mampu melarutkan P dari penambahan pupuk RP maupun yang terfiksasi pada tanah ultisol yang digunakan pada media tanam (Hardjowigeno, 2010). Pada perlakuan B2 berat kering akar meningkat 14% dibandingkan perlakuan B0.

Sejalan dengan fungsi unsur hara P maka pupuk Rock Phosphate yang diaplikasikan juga secara nyata meningkatkan berat kering akar dengan peningkatan 10% pada perlakuan P2. Bobot kering akar terbanyak terdapat pada perlakuan B2P2. Pupuk RP termasuk pupuk yang murah (Hartatik, 2011).

Menurut Corley dan Tinker (2003) pada kondisi kecukupan hara tanaman kelapa sawit berumur 10 tahun menghasilkan biomassa akar sejumlah 31.5 ton/ha. Pada pengamatan berat kering tajuk, perlakuan Bakteri Pelarut Phosphate dan Pupuk RP tidak memberikan pengaruh nyata, namun demikian perlakuan dapat meningkatkan berat kering tajuk 10% dan 11%.

Maschener (1988) mengemukakan bahwa dengan serapan hara yang baik akan terjadi keseimbangan berat akar dan tajuk. Hubungan antara berat kering akar dan

tajuk (Gambar 1) dengan terjadi regresi linier persamaannya adalah $y = 0.882x + 5.289$, dengan koefisien determinasi (penentuan) adalah $R^2 = 0.565$ dan koefisien korelasi adalah $R = 0.75$.

Gregory (2006) dan Shen *et al.*, (2011) mengemukakan bahwa serapan hara tanaman dipengaruhi oleh struktur perakaran. Sehubungan dengan sifat pupuk P yang berdifusi secara lambat dan adanya fiksasi yang tinggi dalam tanah maka perlu ketepatan dalam memilih jenis pupuk P. Sehubungan dengan pentingnya struktur perakaran maka idealnya para pemulia tanaman dapat menghasilkan tanaman-tanaman yang lebih efisien (Kirk *et al.*, 2010).

Rasio tajuk/akar (shoot/root) dengan nilai bervariasi dari 1.33 – 1.54. Rasio tertinggi terdapat pada perlakuan B2P0, dengan penambahan bakteri tanpa pemberian pupuk P mampu meningkatkan rasio tajuk/akar tanaman. Schachtman *et al.*, (1998) mengemukakan mikroba pelarut fosfat (MPF) seperti *Aspergillus aculiatus*, *Penicillium*, dan *Aspergillus niger* melepaskan asam-asam organik yaitu asam formiat, asam asetat, asam profionat, asam laktat dan lain-lainnya sehingga mampu memecah ikatan P menjadi bentuk tersedia sehingga dapat diserap oleh tanaman.

Kadar Hara P

Hasil pengamatan kadar hara P terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Kadar Hara (%)

Perlakuan	Parameter	
	P %	
B0P0	1.06	
B0P1	1.31	
B0P2	1.20	
B1P0	1.49	
B1P1	1.37	
B1P2	1.26	
B2P0	1.35	
B2P1	1.29	
B2P2	1.20	
Rataan	1.28	
Tunggal	Indeks	
B0	1.19	100
B1	1.37	115
B2	1.28	108
P0	1.30	100
P1	1.32	102
P2	1.22	94

Keterangan: Satuan (%)

Perlakuan penambahan bakteri *Bulkhoderia cepacia* mampu meningkatkan kadar P daun dengan peningkatan pada B1 15% dibandingkan B0. Pada level B2 responnya sudah menurun, dengan demikian dosis yang optimum adalah pada perlakuan B2. Perlakuan aplikasi pupuk RP tidak berpengaruh terhadap peningkatan kadar P daun. Sifat pupuk RP adalah lambat larut (*slow release*) sehingga dalam jangka waktu ± 5 bulan unsur hara P telah terdistribusi dalam perakaran dan batang sehingga konsentrasi di dalam daun tidak mengalami peningkatan.

KESIMPULAN

Perlakuan aplikasi *Bulkholderia cepacia* dan pupuk RP berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering perakaran serta tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, lingkaran batang, dan berat kering tajuk. Peningkatan kadar P daun terdapat pada perlakuan *Bulkholderia cepacia* dengan pangkat tertinggi pada perlakuan B1 (20g/bibit) yaitu meningkat 15%. Secara umum perlakuan terbaik adalah B1P2 (20g *Bulkholderia cepacia* dan 10g pupuk RP).

DAFTAR PUSTAKA

- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Edisi Baru. Akademika Pressindo. Jakarta
- Hartatik, W. 2011. Fosfat Alam Sumber Pupuk P yang Murah. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Holmes, A. J. Govan and R. Goldstein. 1998. Agricultural Use of *Burkholderia* (*Pseudomonas*) *cepacia*: a Threat to Human Health?. *Emerging Infectious Diseases*. 4 (2), 221.
- Madjid, A. 2009. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Bahan Ajar Online. Fakultas Pertanian Unsri & Prodi Ilmu Tanaman, Program S2, Program Pascasarjana, Universitas Sriwijaya. Propinsi Sumatera Selatan. Indonesia.
- Ritonga, M., Bintang, dan M. Sembiring. 2015. Perubahan Bentuk P Oleh Mikroba Pelarut Fosfat Dan Bahan Organik Terhadap P-Tersedia Dan Produksi Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Pada Tanah Andisol Terdampak Erupsi Gunung Sinabung. *Jurnal Agroekoteknologi* Vol. 4. No. 1 : 1641 – 1650. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU.
- Sembiring, M, D. Elfianti, E.S. Sudarta, Dan T, Sabrina. 2015. Peningkatan Ketersediaan Fosfat Dan Produksi Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum* L) Dengan Menggunakan *Talaromyces Pinophilus* Indigenous Dan Pupuk Sp36 Pada Andisol Terdampak Erupsi Gunung Sinabung. *Jurnal Pertanian Tropik* Vol 2, No 3. Departemen Agroekoteknologi Fakultas Pertanian USU. Medan.
- Schachtman, D.P, R.J. Reid, S.M. Ayling. 1998. Phosphorus Uptake by Plants: From Soil to Cell. *Plant Physiol* 116 (2): 447-453.
- Corley, R.H.V. and P.B. Tinker. 2003. *The Oil Palm* 4th edition. Blackwell.
- Hanafiah, K.A. 2012. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada.
- Maschener, H. 1988. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Second Edition Academic Press.