
**SERAPAN P DAN HASIL TANAMAN KEDELAI (*Glycine Max (L) Merr.*)
AKIBAT PENINGKATAN DOSIS PUPUK HAYATI VP3 DAN LAMA INDUKSI
LISTRIK**

***P ABSORPTION AND PRODUCTION OF SOYBEAN (*Glycine Max (L) Merr.*)
DUE TO APPLICATION INCREASED DOSAGE OF BIOFERTILIZER VP3 AND
ELECTRICAL INDUCTION TIME***

Achmad Sidiq Syafi'i^{1*}, Sugiarto¹ dan Novi Arfarita¹

¹Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang
Jl. MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi: arfarita@unisma.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui serapan P dan hasil tanaman kedelai akibat peningkatan dosis pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik. Penelitian dilakukan di lahan percobaan Griya Shanta, Universitas Brawijaya, Malang dan Laboratorium Mikrobiologi, Universitas Islam Malang. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) Sederhana dengan 13 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Serapan P dihitung dari seluruh bagian tanaman kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati VP3 dengan lama induksi listrik tertentu dapat meningkatkan respirasi tanah yang ditunjukkan pada perlakuan terbaik yaitu V_{12} (VP3 200% + Induksi Listrik 90 menit) sebesar 2124.5 ppm, namun tidak berbeda nyata dengan V_{10} (NPK 100% + Induksi Listrik 90 menit), V_2 (VP3 100%) dan V_3 (VP3 200%). Sedangkan hasil tertinggi tanaman kedelai pada perlakuan V_8 (VP3 100% + Induksi Listrik 60 menit) dengan produktivitas sebesar 5.46 Ton/ha.

Kata kunci: Serapan P, kedelai, Pupuk Hayati VP3 dan Induksi Listrik

ABSTRACT

This study aims was to determine the effect of increasing the dose of VP3 biofertilizer and the duration of electrical induction on P absorption on soybean crop and on soybean crop yields. The research was conducted in the experimental field of Griya Shanta, Brawijaya University, Malang and Microbiology Laboratory, Islamic University of Malang. The design used was a simple randomized block design (RAK) with 13 treatments which were repeated 3 times. P uptake was calculated from all parts of the soybean plant. The results showed that the application of VP3 biofertilizer with a certain electrical induction duration could increase P absorption which was shown in the best treatment V_{12} (VP3 200% + Electric Induction 90 minutes) by 2124.5 ppm but not significantly different from V_{10} (NPK 100% + Electric Induction 90 minutes), V_2 (VP3 100%) and V_3 (VP3 200%). Meanwhile, the yield of soybean plants treated with V_{2L1} (Biofertilizer VP3 200% + 30 minutes electrical induction) with a productivity of 5.46 Ton/ha (tons per hectare).

Keywords: *P Absorption, soybean, VP3 Biofertilizer and Electrical Induction*

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) merupakan tanaman penting untuk memenuhi kebutuhan protein masyarakat Indonesia. Kedelai adalah sumber protein nabati yang ekonomis dibandingkan dengan sumber protein lainnya seperti susu, daging, dan ikan. Nilai impor kedelai dari tahun ke tahun semakin meningkat berdasarkan BPS (Badan Pusat Statistik) pada tahun 2018 Indonesia mengimpor kedelai 2,585.81 Ton sedangkan produksi nasional sendiri sebesar 982,598 ton, kebutuhan akan tanaman kedelai akan terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri pangan. Untuk meningkatkan produksi tanaman dapat dilakukan dengan pemupukan sesuai kebutuhan tanaman.

Tanaman memerlukan unsur Nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) sebagai unsur hara makro yang penting untuk pertumbuhan tanaman, unsur P dibutuhkan tanaman lebih banyak pada fase generative tanaman namun jumlahnya lebih sedikit di dalam tanah jika dibandingkan dengan unsur hara N dan K. Unsur P juga lebih mudah tidak tersedia bagi tanaman karena dapat terjerap oleh unsur Al dan Fe. Sumber alami dari unsur P terdapat pada batuan fosfat dan bahan organik dimana penyediaan untuk tanaman harus dimeniralisasi oleh bakteri pelarut fosfat atau pelapukan.

Petani di Indonesia mengalami ketergantungan terhadap pupuk anorganik untuk meningkatkan produktifitas tanaman secara instan. Hal ini berisiko menimbulkan dampak negatif pada lahan pertanian, efek langsung dari bahan kimia dapat meracuni organisme nontarget sehingga keseimbangan ekologis dalam tanah dapat terganggu. Efek jangka Panjang dari penggunaan pupuk anorganik dapat menyebabkan degradasi lahan pertanian sehingga produktifitas lahan menurun. Turunnya produktivitas diakibatkan pada lahan yang tergedasi mengalami penurunan kandungan C-organik dalam tanah, yaitu kurang dari 2%, bahkan pada banyak lahan sawah intensif di Jawa kandungannya kurang dari 1%, Padahal untuk memperoleh produktivitas optimal dibutuhkan C-organik lebih dari 2,5% (Simanungkalit *et al*, 2006).

Pupuk hayati dapat berperan sebagai pembangkit kehidupan tanah, penyubur tanah dan penyedia nutrisi tanaman. Oleh karena itu pupuk hayati berperan penting dalam bahan pembenah tanah yang salah satunya adalah pupuk hayati VP3. Pemberian pupuk hayati VP3 diketahui dapat meningkatkan jumlah dan aktivitas mikroorganisme tanah seperti mikroba penambat N, pelarut P dan bakteri eksopolisakarida sehingga berpengaruh untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kualitas produksi suatu tanaman. Bakteri yang terformulasi dalam VP3 berperan menyediakan nutrisi tambahan yang dibutuhkan oleh tanaman melalui aktivitas penambatan senyawa N dan pelarutan senyawa P. Namun penggunaan pupuk hayati kelemahan seperti keterbatasan masa hidup mikroorganisme, populasi mikroorganisme dan cara aplikasi yang tepat untuk keberlangsungan hidup mikroorganisme dalam tanah (Kartikawati *et al*, 2017).

Induksi listrik dalam tanah dapat membantu mikroorganisme dalam penyediaan unsur hara untuk tanaman karena reaksi didalam tanah pada tingkat tertentu memiliki kemiripan didalam sel elektrokimia, seperti gerak ion, perubahan oksidasi reduksi, ketersediaan unsur serta penyerapannya (Fatimah 2005). Sugiarto *et al* (2013) telah menerapkan induksi listrik pada Teknologi SIPLO (Sistem Intensifikasi Potensi Lokal) yang dapat meningkatkan ketersediaan hara, menetralkan pH, membantu pertukaran ion dan kation, serta melepas hara yang terjerap pada koloid tanah. Aplikasi lama induksi

listrik tertentu yang bisa membantu penyediaan unsur hara dan memperbaiki kualitas tanah, secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap perakaran, aktivitas mikroba dan hasil pada tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari peningkatan dosis VP3 sesuai perlakuan dan lama induksi listrik terhadap serapan P dan hasil dari tanaman kedelai (*Glycine Max* (L) Merr.).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan selama 4 (empat) bulan, yakni dimulai pada bulan 24 Oktober 2020 sampai bulan 31 Januari 2021. Penelitian dilakukan di lahan Percobaan Griya Shanta Universitas Brawijaya, Malang dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Malang.

Alat yang digunakan adalah cangkul, gembor, sekop, alat tulis, penggaris, selang air, drum air, timbangan digital, gunting, oven, amplop, kawat email, kawat galvanis, alat induksi listrik (SIPLO). Sedangkan bahan yang digunakan adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, pupuk kompos, pupuk kandang, pupuk NPK, air, fungisida nativo, pestisida (decis dan furadan), jerami padi dan pupuk hayati VP3.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana. Terdapat 13 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 39 petak perlakuan. Setiap petak perlakuan terdapat 8 sampel tanaman yang diamati. Perlakuan pada penelitian ini yaitu V_0 (kontrol), V_1 (NPK 100%), V_2 (VP3 100%), V_3 (VP3 200%), V_4 (NPK 100% + Induksi Listrik 30 menit), V_5 (VP3 100% + Induksi Listrik 30 menit), V_6 (VP3 200% + Induksi Listrik 30 menit), V_7 (NPK 100% + Induksi Listrik 60 menit), V_8 (VP3 100% + Induksi Listrik 60 menit), V_9 (VP3 200% + Induksi Listrik 60 menit), V_{10} (NPK 100% + Induksi Listrik 90 menit), V_{11} (VP3 100% + Induksi Listrik 90 menit), V_{12} (VP3 200% + Induksi Listrik 90 menit).

Aplikasi pupuk hayati VP3 dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada 7 hari sebelum tanam, 7 hari setelah tanam dan 30 hari setelah tanam. Dosis rekomendasi pupuk hayati VP3 adalah 10 ml/liter ditambah 1 sendok makan molase per 10 liter air. Dosis NPK adalah 4.8 gram pertanaman yang diaplikasikan dua kali yaitu pada saat tanam dan 14 hari setelah tanam. Aplikasi induksi listrik dilakukan dengan interval 7 hari sekali yaitu pada saat tanaman berumur 14 hari setelah tanam hingga 77 hari setelah tanam (pengisian polong maksimal) yakni selama 30 menit, 60 menit dan 90 menit.

Variabel pengamatan yang diamati meliputi jumlah bunga per minggu, total jumlah bunga, % bunga jadi polong, total jumlah polong, berat polong panen, bobot biji kering panen, bobot 100 biji kering panen, bobot kering oven 100 biji dan bobot kering brangkasan tanaman, kandungan P tanaman, Ph, dan kandungan unsur hara tanah awal 7 hari sebelum tanam, 7 hari setelah aplikasi dan 93 hari setelah tanam. Data hasil pengamatan pada setiap parameter tanaman dianalisis menggunakan analisis ragam uji F dengan taraf nyata 5%, apabila terdapat pengaruh nyata diantara perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Aplikasi Peningkatan dosis Pupuk Hayati VP3 dan Lama Induksi Listrik Terhadap Hasil Analisis Kimia Tanah di Lahan Percobaan

Lahan percobaan penelitian memiliki tanah yang kurang akan unsur hara dibuktikan dari hasil penilaian kriteria sifat kimia tanah awal (7 HBT) nilai N total (%) sebesar 0,16, P 15,32 mg/kg, K sebesar 0,75 me/100g, dan C organik sebesar 1,51 % berdasarkan penilaian menurut Balai Penelitian Tanah 2009 menunjukkan kandungan N, P dan C Organik tanah awal termasuk kedalam kriteria rendah bahkan unsur K berada dalam katagori sangat rendah. Namun setelah aplikasi VP3 dan Induksi listrik terdapat kenaikan dan penurunan unsur hara pada tanah yang disajikan pada Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Hasil Analisa Peningkatan dan Penurunan Kimia Tanah 7 Hari Setelah Tanam dan 93 Hari Setelah Panen

PERLAKUAN	SETELAH APLIKASI (7 HST)				SETELAH PANEN (93 HST)			
	N (%)	P (%)	K (%)	C%	N (%)	P (%)	K (%)	C%
V ₀	91,26 I	30,17 I	8,54 I	52,37 I	77,05 D	68,78 D	97,13 I	50,55 I
V ₁	90,18 I	18,60 I	32,43 I	46,45 I	82,82 D	40,01 D	97,34 I	56,81 I
V ₂	93,52 I	85,51 I	81,71 I	64,64 I	89,88 D	92,05 D	91,73 I	38,38 I
V ₃	91,26 I	83,72 I	76,34 I	52,22 I	86,34 D	91,87 D	92,70 I	56,53 I
V ₄	90,18 I	18,60 I	32,43 I	46,45 I	74,23 D	66,31 D	97,11 I	55,80 I
V ₅	93,52 I	85,51 I	81,71 I	64,64 I	83,00 D	85,51 D	83,13 I	34,10 I
V ₆	91,26 I	83,72 I	76,34 I	52,22 I	86,34 D	93,75 D	90,12 I	52,77 I
V ₇	90,18 I	18,60 I	32,43 I	46,45 I	93,25 D	55,90 D	97,30 I	57,91 I
V ₈	93,52 I	85,51 I	81,71 I	64,64 I	91,50 D	74,88 D	86,15 I	37,21 I
V ₉	91,26 I	83,72 I	76,34 I	52,22 I	77,05 D	99,18 D	95,82 I	53,60 I
V ₁₀	90,18 I	18,60 I	32,43 I	46,45 I	88,96 D	65,62 D	94,25 I	56,41 I
V ₁₁	93,52 I	85,51 I	81,71 I	64,64 I	91,50 D	91,52 D	88,45 I	36,93 I
V ₁₂	91,26 I	83,72 I	76,34 I	52,22 I	78,69 D	91,56 D	93,34 I	54,92 I

Keterangan: HST = Hari Setelah Tanam, I = Meningkat, D = menurun

Dari Tabel 1. Setelah aplikasi VP3 (7HST) menunjukan bahwa seluruh perlakuan mengalami kenaikan diatas 90% pada unsur N, sedangkan unsur P mengalami kenaikan diatas 80% dan unsur K mengalami kenaikan diatas 75% pada Perlakuan VP3 dan Induksi listrik. Peningkatan unsur hara diakibatkan oleh aktifitas bakteri yang terformulasi dalam pupuk VP3 yakni *Bacillus cereus* (penambat N free), *Pantoea ananatis* (pelarut fosfat), dan *Pseudomonas plecoglossicida* (eksopolisakarida). VP3 diformulasikan dengan media pembawa *Vermiwash* yang merupakan media yang berasal dari hasil sampingan dari budidaya cacing tanah (Arfarita *et.al*, 2019). Anwar, K. (2009), menyatakan pemberian pupuk mikroba yang mengandung mikroorganisme pelarut fosfat efektif dalam menggantikan aplikasi pupuk buatan karena bakteri pelarut fosfat mampu melarutkan P-terikat dalam tanah sampai takaran yang diperlukan tanaman sehingga tidak perlu adanya penambahan P dari pupuk buatan. Hal ini membuktikan bahwa pupuk hayati VP3 efektif menyediakan unsur hara di dalam tanah. Setelah panen kadar hara mengalami penurunan kandungan unsur hara kecuali pada kandungan K tanah dan C % organik tanah. Hal ini dikarenakan pada unsur hara N dan P lebih banyak dibutuhkan dan diserap oleh tanaman dari pada unsur

hara K. Ketersediaan unsur K di dalam tanah cukup tinggi untuk dimanfaatkan oleh tanaman sehingga kebutuhan tanaman akan unsur K dapat terpenuhi.

Pengaruh peningkatan terhadap hasil kimia tanah juga akibat adanya perlakuan induksi listrik yang dapat meningkatkan ketersediaan hara, membantu pertukaran ion dan kation, melepas hara yang terjerap pada koloid tanah selain itu induksi listrik dapat meningkatkan mobilitas mikroba didalam tanah sehingga bakteri dapat bekerja dengan maksimal. Beretta *et al* (2019) menyatakan induksi listrik dapat berpengaruh positif pada tanaman seperti peningkatan aktivitas denitrifikasi/nitrifikasi dan peningkatan aktivitas metabolisme atau aktivitas enzim tertentu.

Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati VP3 dan Lama Induksi Listrik Terhadap Serapan P Tanaman Kedelai

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati VP3 dan Induksi listrik memberikan pengaruh nyata terhadap serapan P tanaman. P tanaman diukur dari kandungan seluruh bagian tanaman kedelai yakni akar, batang, daun dan polong. Total kandungan P tanaman disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rata-Rata Serapan P pada Tanaman Kedelai Akibat Aplikasi Pupuk Hayati VP3 dan Lama Induksi Listrik.

Perlakuan	Serapan P (ppm)
V ₀	699 a
V ₁	494 a
V ₂	2038 fg
V ₃	1845 efg
V ₄	1435.5 bcd
V ₅	1406 bcd
V ₆	1750.5 bcdef
V ₇	1461.5 bcd
V ₈	1654 bcde
V ₉	1236.5 b
V ₁₀	2080 fg
V ₁₁	1293 bc
V ₁₂	2124.5 g

Duncan 5%

Keterangan : (-) = Sebelum. HST = Hari Setelah Tanam. Notasi yang berwarna merah dan berbintang menunjukkan perlakuan terbaik. Angka yang didampingi dengan notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan Uji Duncan 5%.

Hasil rata-rata serapan P perlakuan V₁₂ dengan nilai 2124.5 ppm memberikan nilai tertinggi namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan V₁₀, V₂ dan V₃. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan V₂ sudah efektif meningkatkan serapan P tanaman ditunjukkan dengan hasil uji lanjut taraf 5% dimana nilai pada perlakuan V₂ Tidak berbeda nyata dengan V₁₂. Hal ini sejalan dengan Anwar, K. (2009), yang menyatakan pemberian pupuk mikroba yang mengandung mikroorganisme pelarut fosfat efektif dalam menggantikan aplikasi pupuk buatan karena bakteri pelarut fosfat mampu

melarutkan P-terikat dalam tanah sampai takaran yang diperlukan tanaman sehingga tidak perlu adanya penambahan P dari pupuk buatan. Penambahan pupuk kompos pada aplikasi pupuk hayati VP3 berkaitan dengan adanya pengaruh bahan organik terhadap ketersediaan P dapat secara langsung melalui proses mineralisasi atau secara tidak langsung dengan membantu pelepasan P yang terfiksasi.

Penyerapan P dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya pH tanah dimana pH tanah yang terlalu masam dapat mengakibatkan unsur P tidak tersedia oleh tanaman, karena unsur P dijerap oleh Al dan Fe dalam tanah. Unsur hara P merupakan hara makro bagi tanaman yang dibutuhkan dalam jumlah banyak setelah N dan lebih banyak daripada K, namun P lebih sedikit jumlahnya dalam tanah dari pada N dan K, total di permukaan tanah bervariasi dari 0,005-15% (Nurhidayati, 2017). Perlakuan V₁₂ menunjukkan bahwa aplikasi VP3 yang dibantu induksi listrik dapat menyerap P dengan jumlah tertinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Sugiarto *et al* (2013) yang menyatakan bahwa dalam perbaikan kualitas tanah dapat dilakukan dengan menerapkan teknologi induksi listrik yang dapat menguraikan senyawa kompleks dan pertukaran kation dalam tanah sehingga dapat membantu mikroorganisme dalam penyediaan unsur hara untuk tanaman serta menetralkan pH. Aktivitas mikroorganisme dapat dipengaruhi oleh induksi listrik. Dalam penelitian Stone dan George (1909) Adanya aplikasi induksi listrik dapat meningkatkan populasi bakteri dari 52.000 menjadi 5.000.000. Dengan penggunaan induksi listrik dapat menyeimbangkan muatan positif dan negatif tanah yang berperan penting dalam proses penyediaan hara dalam tanah.

Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati VP3 dan Lama Induksi Listrik Terhadap Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill.)

Total Jumlah Bunga, Total Jumlah Polong dan % bunga menjadi polong

Tabel 3. Rata-Rata Jumlah Bunga Terhadap Aplikasi Pupuk Hayati VP3 dan Lama Induksi Listrik

Perlakuan	Total Jumlah Bunga (kuntum)	Total Jumlah Polong (buah)	Bunga Jadi Polong (%)
V ₀	157,2 a	92.4 a	57.87 a
V ₁	229,4 e*	155.9 d*	67.26 b
V ₂	223,7 e*	170.2 d*	75.65 de
V ₃	202,6 cd	161.4 d*	79.48 ef
V ₄	223,4 e*	159.7 d*	71.31 c
V ₅	194,2 c	154.0 cd*	68.01 bc
V ₆	174,3 ab	130.2 b	67.72 bc
V ₇	223,2 e*	151.7 cd*	77.64 def
V ₈	165,7 a	134.5 bc	80.92 f
V ₉	223,8 e*	171.8 d*	79.16 def
V ₁₀	190,7 bc	151.7 cd*	86.58 g*
V ₁₁	215,8 de*	169.5 d*	75.37 d
V ₁₂	201,5 cd	159.6 d*	78.97 def

Duncan 5%

Keterangan : Notasi yang berwarna merah dan berbintang menunjukkan perlakuan terbaik. Angka yang didampingi dengan notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan Uji Duncan 5%. HST = Hari Setelah Tanam

Berdasarkan hasil penelitian jumlah bunga tanaman kedelai perlakuan V_1 memiliki nilai rata rata tertinggi dengan nilai rata-rata 229,4, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan V_9 , V_2 , V_4 dan V_7 dengan nilai rata-rata 223,8 kuntum, 223,7 kuntum, 223,4 kuntum, dan 223,2 kuntum. Parameter jumlah polong perlakuan V_{11} memiliki nilai tertinggi dengan rata-rata 171,8 buah, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali perlakuan V_0 , V_{10} , dan V_8 dengan nilai rata-rata 92,4 buah, 130,2 buah, dan 134,5 buah. Sedangkan pada parameter Persentase % bunga menjadi polong, hasil uji lanjut Duncan taraf 5% menunjukkan perlakuan V_6 adalah perlakuan tertinggi dengan nilai 86,58% bunga menjadi polong. Pengamatan parameter jumlah bunga sebelumnya perlakuan V_1 merupakan perlakuan tertinggi pada jumlah bunga namun tidak pada parameter %bunga jadi polong menunjukkan tidak semua bunga dapat menjadi polong. Keberhasilan atau tingginya prosentase Bunga menjadi polong dipeengaruhi oleh beberapa factor terutama factor external seperti factor cuaca khususnya angin dan curah hujan dan kandungan P talam tanah.

Tingginya jumlah bunga pada perlakuan V_7 juga karena sumber dari unsur hara berasal dari pupuk NPK anorganik, sehingga dapat langsung diserap oleh tanaman, berbeda dengan pupuk hayati VP3 berasal dari aktivitas bakteri pelarut P (*Pantoea ananatis*) yang terformulasi didalam pupuk hayati VP3. Namun secara umum aplikasi VP3 dapat mengimbangi perlakuan pemberian NPK secara langsung. Menurut Simanungkalit, (2001) pupuk hayati dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk P serta dapat mengurangi dosis penggunaan pupuk kimia untuk menekan risiko pencemaran lingkungan dan menghemat sumberdaya, P sangat berperan pada fase pembentukan bunga dan pengisian polong.

Total berat biji kering panen, Berat 100 Biji kering panen, Berat 100 Biji Kering oven, dan Bobot Kering Brangkasan Tanaman Kedelai

Tabel 4. Rata-Rata Bobot Polong (gram), berat biji kering panen, Berat 100 Biji kering panen, Berat 100 Biji Kering oven, dan Bobot Kering Brangkasan Tanaman Kedelai Terhadap Aplikasi Peningkatan Dosis Pupuk Hayati VP3 dan Lama Induksi Listrik.

Perlakuan	Berat polong tanaman (gram)	Berat Biji Kering Panen (gram)	Berat 100 Biji Kering Panen (gram)	Berat Biji Kering Oven (gram)	Berat Kering Oven Brangkasan (gram)
V_0	64.1 a	33.91 a	26.44 a	18.06 abcd	41,49 a
V_1	136.0 c*	87.52 c*	27.76 ab	17.41 a	64,87 cde*
V_2	131.2 c*	87.44 c*	29.70 abc	17.67 abc	69,05 de*
V_3	128.4 c*	85.99 c*	29.37 ab	19.24 bcd	63,03 bcd
V_4	110.7 b	66.71 b	27.28 ab	19.62 d	73,44 e*
V_5	126.1 c*	89.97 c*	29.27 ab	17.56 ab	68,70 de*
V_6	128.1 c*	94.87 c*	34.11 d*	22.38 e*	54,95 b
V_7	128.0 c*	84.64 c*	28.93 ab	18.68 abcd	56,50 bc
V_8	126.4 c*	90.81 c*	33.32 cd*	23.00 e*	59,66 bc
V_9	123.1 c*	86.03 c*	30.90 bcd*	19.29 cd	65,31 cde*
V_{10}	105.3 b	69.02 b	29.39 ab	19.49 d	60,76 bcd
V_{11}	125.3 c*	87.35 c*	29.10 ab	17.66 abc	69,19 de*
V_{12}	126.6 c*	88.95 c*	29.73 abc	18.41 abcd	54,91 b

Duncan 5 %

Keterangan : Angka didampingi huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa total berat polong tanaman selaras dengan berat biji kering panen. Namun pada parameter berat 100 biji kering oven menunjukkan perlakuan terbaik pada V_8 dan V_{10} , berat 100 biji kering panen dan oven menunjukkan kebernasan suatu biji dari kedelai. Kebernasan dari biji kedelai akan berpengaruh terhadap kualitas apabila benih dijadikan benih untuk masa tanaman selanjutnya. Saat biji berkecambah (sebelum memiliki daun yang sempurna) akan sangat membutuhkan cadangan unsur hara yang tersedia didalam biji. Yuda (2010) menyatakan perbedaan berat biji yang dihasilkan antara hasil biji pada tanaman dipengaruhi oleh pemberian unsur P. Hal ini menunjukkan bahwa pemupukan VP3 dan Induksi listrik efektif menggantikan pemupukan anorganik. Sedangkan rata-rata berat brangkasan tanaman perlakuan V_4 memiliki nilai tertinggi 73,44 gram dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan V_1 , V_2 , V_7 , V_{11} dan V_9 . Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan V_4 hasil fotosintat tanaman lebih dimanfaatkan pada fase pertumbuhan tanaman. Namun perlakuan pupuk hayati tidak berbedanya pada uji taraf Duncan 5% yang artinya pupuk hayati VP3 dosis 100% sudah mampu menggantikan pupuk NPK dosis 100%.

Hasil penelitian menunjukkan produktivitas tertinggi adalah pada perlakuan V_6 dengan nilai produktifitas mencapai 5.46 ton/ha, namun tidak berbeda nyata dengan seluruh perlakuan kecuali pada perlakuan V_0 dan V_4 . Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati mampu mengurangi potensi bunga gugur dan meningkatkan hasil produktifitas tanaman kedelai, meskipun di lapang memiliki kondisi yang tidak dapat dikendalikan seperti angin kencang dan hujan lebat yang tidak menentu. Selain dari aplikasi pupuk hayati yang dapat menyediakan unsur hara ketersediaan unsur hara juga dipengaruhi adanya induksi listrik yang dapat melepaskan ion ion yang terperap sehingga diduga unsur hara yang terperap pada koloid tanah telah terlepas sehingga unsur hara dapat tersedia dan diserap oleh tanaman.

Hasil produktifitas ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil produksi panen kedelai dikalangan petani di kabupaten Banyuwangi tahun 2015 kedelai varietas Anjasmoro mampu menghasilkan produktivitas rata-rata 3 ton/ha (Anonymous 2015) dan hasil produksi menurut balitkabi 2016 dimana varietas Anjasmoro pada umumnya sebesar 2,03 - 2,25 ton/ha (BALITKABI, 2016). Hal ini disebabkan oleh kandungan unsur hara yang ada didalam tanah dalam kondisi cukup tersedia sehingga diduga unsur hara yang terperap pada koloid tanah telah terlepas sehingga unsur hara dapat tersedia dan diserap oleh tanaman. Tingginya hasil produktifitas menunjukkan pupuk hayati dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik sehingga dapat mencegah adanya degradasi lahan pertanian berdampak menurunnya kesehatan dan kesuburan tanah akibat dari penggunaan pupuk kimia yang berlebihan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada parameter serapan P tanaman perlakuan terbaik pada perlakuan V_2 (VP3 100%) dengan nilai serapan P pada tanaman sebesar 2038 ppm. Namun P yang tinggi tidak berkorelasi dengan hasil tanaman. Pada parameter hasil yang ditunjukkan pada parameter pengamatan persen bunga jadi polong, berat segar biji, berat 100 biji dan terutama pada berat kering 100 biji. Perlakuan V_8 (VP3 100% + Induksi Listrik 60 menit) dan V_6 (VP3

200% + Induksi Listrik 30 menit) dapat menggantikan pupuk NPK pada dosis rekomendasi (100%).

Saran

Dari hasil Penelitian ini disarankan agar dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat keefektifitasan mikroba yang diuji pada residu pemberian pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik di tanah. Serta menghitung nilai ekonomisnya dari segi bahan, energi, waktu dan tenaga kerja agar lebih menguntungkan bagi petani.

Untuk petani organik khususnya pada tanaman kedelai, penggunaan dosis pupuk hayati VP3 dengan dosis 100% dan induksi listrik selama 60 menit atau penggunaan dosis pupuk hayati VP3 dengan dosis 200% dan induksi listrik selama 30 menit, dapat menggantikan pupuk an-organik dan meningkatkan produktifitas tanaman, sehingga perlakuan ini direkomendasikan untuk para petani organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous 2015, Panen Kedelai 3 ton/hektar. Banyuwangi Jadi Percontohan Nasional. <http://banyuwangikab.go.id/beritadaerah/panen-kedelai-3-tonhektar-banyuwangi-jadi-percontohannasional.html> diakses tanggal 24 mei 2021.
- Anwar, K. 2009. Pemupukan fosfat untuk meningkatkan hasil kedelai di lahan rawa. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Inovasi Sumberdaya Lahan: Teknologi Konservasi, Pemupukan, dan Biologi Tanah. Buku II. p.319-328. BBSDLP. Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Arfarita, N., A. Muhibuddin, T. Imai. 2019. Exploration of Indigenous Free Nitrogen-Fixing Bacteria from Rhizosphere of Vigna Radiata for Agricultural Land Treatment. *Journal Of Degraded and Mining Lands Management*, 6(2): 1617-1623.
- Balitkabi. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/publikasi/deskripsi-varietas/>. Diakses tanggal 19 september 2020. BI, 2013 pola pembiayaan usaha kecil menengahkan usaha budidaya kedelai. Jakarta, 72 hal.
- Beretta, G., Mastorgio, A.F., Pedrali, L., Saponaro, S. and Sezenna, E., 2019. The effects of electric, magnetic and electromagnetic fields on microorganisms in the perspective of bioremediation. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 18(1), pp.29-75.
- BPS 2020. Impor Kedelai Menurut Negara Asal Utama, 2010-2019 (kg), <https://www.bps.go.id/statictable/2019/02/14/2015/impor-kedelai-menurut-negara-asal-utama-2010-2019.html>. Diakses 12 September 2020
- Fatimah, S., 2005. Remediasi Elektrokinetik dengan Model Konfigurasi Elektroda 2-D Hexagonal pada Tanah Terkontaminasi Logam Berat Cr.
- Kartikawati, A., Trisilawati, O. and Darwati, I., 2017. Pemanfaatan Pupuk Hayati (Biofertilizer) Pada Tanaman Rempah Dan Obat/Biofertilizer Utilization on Spices and Medicinal Plants. *Perspektif*, 16(1), pp.33-43.
- Nurhidayati. 2017. Kesuburan dan Kesehatan Tanah: Suatu Pengantar Penilaian Kualitas Tanah Menuju Pertanian Berkelanjutan. Intimedia. Malang. 293 hal.
- 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.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(1).
- Simanungkalit, R.D.M., 2001. Aplikasi Pupuk Hayati Dan Pupuk Kimia: Suatu Pendekatan Terpadu. *Buletin AgroBio*, 4(2), pp.56-61.
- Simanungkalit, R.D.M., Suriadikarta, D.A., Saraswati, R., Setyorini, D. and Hartatik, W., 2006. Pupuk organik dan pupuk hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor, 312.
- Stone, George E. 1909. 'Influence of electricity on micro-organisms', *Botanical Gazette*. 48.5: 359-379.

Sugiarto, Rudi Sulistiono, Sudiarto, dan Soemarno. 2013. Local Potential Intensification System (SIPLO) the Sustainable Management of Soil Organic Potatoes. International Journal of Engineering and Science 2(9):51-57.