
**ESTIMASI EFISIENSI PEMANFAATAN UNSUR N OLEH TANAMAN
KEDELAI (*Glycine max* (L) merr.) MENGGUNAKAN METODE SPAD AKIBAT
PENINGKATAN DOSIS PUPUK HAYATI VP3 DAN LAMA INDUKSI
LISTRIK**

***ESTIMATION OF EFFICIENCY UTILIZATION OF ELEMENT N BY SOYBEAN
(*Glycine max* (L) merr.) USING SPAD METHOD DUE TO INCREASING DOSAGE
OF BIODIVE FERTILIZER VP3 AND LONG ELECTRIC INDUCTION***

Anggri Fri Agung Saputra^{1*}, Djuhari¹ 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 estimasi efisiensi pemanfaatan unsur N oleh tanaman kedelai menggunakan metode spad akibat peningkatan dosis pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik. Penelitian ini 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 N dihitung menggunakan metode SPAD (*Soil Plant Analysis Development*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati VP3 dengan ditunjang induksi listrik tertentu mampu mengimbangi penggunaan pupuk anorganik dan dapat meningkatkan kandungan klorofil yang ditunjukkan pada perlakuan terbaik yaitu NL₁ (NPK 100% + Induksi listrik 30 menit) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan V₂L₁ (Pupuk hayati VP3 200% + Induksi listrik 30 menit), V₂L₁ (Pupuk hayati VP3 200% + Induksi listrik 30 menit), V₂L₂ (Pupuk hayati VP3 200% + Induksi listrik 60 menit), NL₂ (NPK 100% + Induksi listrik 60 menit), V₂L₃ (Pupuk hayati VP3 200% + Induksi listrik 90 menit), V₁L₁ (Pupuk hayati VP3 100% + Induksi listrik 30 menit), sedangkan perlakuan tertinggi adalah V₁L₂ (Pupuk hayati VP3 100% + Induksi listrik 60 menit) dengan produktifitas sebesar 5,46 Ton/ha.

Kata kunci: Serapan N Total Tanah, Kedelai, Pupuk Hayati VP3 Dan Induksi Listrik

ABSTRACT

This study aims was to find out the estimated efficiency of the utilization of element N by soybean plants using the SPAD (*Soil Plant Analysis Development*) method due to increased doses of VP3 biological fertilizer and long induction of electricity. This research was conducted in the trial land of Griya Shanta, Brawijaya University, Malang and Microbiology Laboratory, Universitas Islam Malang. The design used is a Simple Random Group (RAK) design with 13 treatments repeated 3 times. N uptake is calculated using the SPAD method. The results of this study showed that the application of VP3 bio-fertilizer supported by certain electrical inductions was able to compensate for the use of inorganic fertilizers and can increase the chlorophyll content shown at the best treatment, namely NL₁ (NPK 100% + 30-minute electricity induction) but not real different from V₂L₁ treatment (VP3 200% + 30-minute electricity induction), V₂L₁ (VP3 200% + 30-

minute induction), V_2L_2 (VP3 200% bio fertilizer + 60-minute electricity induction), NL_2 (NPK 100% + 60-minute electricity induction), V_2L_3 (VP3 200% bio fertilizer + 90-minute electricity induction), V_1L_1 (VP3 100% bio-fertilizer + 30-minute electricity induction), V_1L_2 (VP3 100% induction + 60-minute induction), While the highest treatment is V_1L_2 (100% VP3 bio fertilizer + 60 minutes induction) with a productivity of 5.46 Tons / ha.

Keywords: Total Uptake of N Soil, Soybeans, VP3 Bio-Fertilizers and Electrical Induction

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) salah satu tanaman polong-polongan yang banyak mengandung protein dan merupakan tanaman pangan yang penting ke tiga setelah padi dan jagung. Kedelai sendiri banyak diminati dan banyak manfaatnya bisa dibuat menjadi olahan seperti tempe, tahu, kecap dan macam olahan lainnya. Seiring berkembangnya penduduk jumlah konsumsi kedelai tiap tahunnya akan mengalami peningkatan. Tahun 2018 data impor kedelai mencapai 2.585.809,1 dan produksi kedelai di dalam negeri pada tahun 2018 adalah 982,598 ton (BPS, 2018). Kebutuhan kedelai akan terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri pangan. Untuk meningkatkan produktifitas tanaman kedelai dapat dilakukan dengan melakukan pemupukan sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar adalah unsur N (Nitrogen), P (Fospor), dan K (Kalium). Unsur N merupakan unsur yang dibutuhkan paling banyak dibandingkan dengan unsur lainnya, nitrogen paling banyak dibutuhkan pada fase vegetative yaitu pertumbuhan tanaman. Nitrogen mempercepat pertumbuhan tanaman dan membuat daun tanaman menjadi hijau. Tanaman membutuhkan N dalam jumlah yang banyak karena N merupakan penyusun senyawa penting dalam tanaman seperti protein dan klorofil (Nurhidayati, 2017). Fungsi klorofil adalah untuk membantu proses fotosintesis, sehingga apabila proses fotointesis terjadi dengan baik tanaman akan tumbuh dengan baik.

Petani di Indonesia dalam pemupukan tanaman mengalami ketergantungan terhadap pupuk anorganik untuk meningkatkan produktifitas tanamannya secara instan. Hal ini akan menimbulkan dampak negatif pada lahan pertanian jangka panjang yang menyebabkan degradasi lahan pertanian sehingga dapat menurunkan produktifitas lahan. Penggunaan pupuk anorganik secara intensif diyakini berkontribusi terhadap penurunan kualitas tanah dan menyebabkan lingkungan menjadi terdegradasi (Savici, 2012; Rivaliati *et al.*, 2017).

Pupuk hayati adalah pupuk organik yang dapat membantu dalam memperbaiki tanah, penyubur tanah dan penyediaan nutrisi bagi tanaman, oleh karena itu pupuk hayati berperan penting dalam pembenah tanah yang salah satunya adalah pupuk hayati VP3. Pupuk Hayati VP3 mengandung 3 bakteri dalam tanah yaitu bakteri penambat N free (*Bacillus cereus*), bakteri pelarut fosfat (*Pantoea ananatis*), dan bakteri penghasil eksopolisakarida yang telah dilakukan isolasi dan identifikasi mikroorganisme serta uji patogenitas (*Pseudomonas plecoglossicida*) (Arfarita, 2017 dan 2019).

Induksi listrik merupakan salah satu proses sederhana, dua elektroda diletakkan didalam tanah dengan arah searah, dilewatkan diantara keduanya sehingga elektroda tersebut dibedakan menjadi katoda dan anoda. Arus searah ini melawati tanah yang

menghasilkan area kecil dimana ion-ion dapat berpindah. Sugiarto *et al.*, 2013 telah menerapkan induksi listrik yaitu teknologi SIPLO (Sistem Potensi Lokal), penggunaan dengan teknik siplo dapat menetralkan pH tanah, membantu pertukaran ion dan kation, dan melepas hara yang terperangkap pada koloid tanah. Aplikasi lama induksi listrik tertentu dapat membantu penyediaan unsur hara dan memperbaiki kualitas tanah, secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap perakaran, aktivitas mikroba didalam tanah dan hasil pada tanaman. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui estimasi efisiensi dari pemanfaatan unsur N oleh tanaman kedelai (*Glycine max* (L) merr.) menggunakan metode SPAD akibat peningkatan dosis pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik.

BAHAN DAN METODE

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

Alat yang digunakan adalah cangkul, meteran, selang air, tong air, alat tulis, papan penanda / label, penggaris 100 cm, alat induksi listrik, aki, avometer, kawat email, gembor, sekop, cangkil, sabit, gelas ukur 1000 ml, botol plastik, pengaduk kayu, tugal kayu, alat tulis, ajir bambu, sprayer, pH meter, oven, timbangan digital, mesin pemotong rumput, cultivator, jerigen, tali rafia, kawat, pH meter, pisau, stopwatch, gunting, kain hitam, baskom, *Soil Plant Analysis Development* (SPAD). Bahan yang digunakan benih kedelai varietas Anjasmoro, pupuk kompos, fungisida, molase, vermiwash, pestisida decis dan furadan, fungisida native, Jerami padi, pupuk hayati VP3, pupuk NPK, air, pupuk kandang.

Penelitian ini 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 K (Kontrol), N (NPK 100%), V₁ (Pupuk hayati VP3 100%), V₂ (Pupuk hayati VP3 200%), N₁ (NPK 100% + Induksi listrik 30 menit), V₁L₁ (Pupuk hayati VP3 100% + Induksi listrik 30 menit), V₂L₁ (Pupuk hayati VP3 200% + Induksi listrik 30 menit), N₂ (NPK 100% + Induksi listrik 60 menit), V₁L₂ (Pupuk hayati VP3 100% + Induksi listrik 60 menit), V₂L₂ (Pupuk hayati VP3 200% + Induksi listrik 60 menit), N₃ (NPK 100% + Induksi listrik 90 menit), V₁L₃ (Pupuk hayati VP3 100% + Induksi listrik 90 menit), V₂L₃ (Pupuk hayati VP3 200% + Induksi listrik 90 menit).

Aplikasi pupuk hayati VP3 dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada umur 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 pupuk NPK adalah 4,8 gram per tanaman yang diaplikasikan 2 kali yaitu pada umur 0 hari setelah tanam sebanyak setengah dosis yaitu 2,3 gram/tanaman setengahnya diberikan pada saat kedelai berumur 21 hari setelah tanam sebanyak 2,4 gram/tanaman (Rosi *et al.*, 2018).

Variabel pengamatan yang diamati meliputi jumlah bunga per minggu, total % bunga jadi polong, total jumlah polong, berat polong panen, bobot biji kering panen, bobot 100 biji kering panen, bobot 100 biji kering oven dan berat brangkasan. Serapan N total tanah dilakukan pengamatan sebanyak 3 kali yaitu 7 hari sebelum tanam, 7 hari setelah tanam, dan 93 hari setelah tanam. Pengamatan klorofil daun dengan SPAD

dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pada umur 28 hari setelah tanam, 42 hari setelah tanam, 56 hari setelah tanam dan 70 hari setelah tanam. Data hasil pengamatan pada setiap parameter tanaman dianalisis menggunakan analisis ragam uji F dengan taraf nyata 5%, apabila terdapat pengaruh yang nyata di antara perlakuan dilakukan uji lanjut Duncan dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lahan pertanian yang digunakan dalam penelitian ini termasuk dalam tanah bero (tanah kurang subur) yang kekurangan akan unsur hara dibuktikan dengan hasil penilaian kriteria sifat fisik tanah awal 7 (HBT) nilai N Total (%) sebesar 0,16, P 15,32 mg/kg, K 0,75 me/10 gram dan C organik sebesar 1,51%. Berdasarkan penelitian dari Badan Penelitian Tanah 2009 menunjukkan bahwa kandungan nilai N, P dan C Organik masuk kedalam kategori rendah, bahkan unsur K masuk kedalam kategori sangat rendah. Setelah dilakukan aplikasi pupuk hayati VP3 dan induksi listrik terdapat kenaikan dan penurunan unsur hara pada tanah, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Peningkatan dan Penurunan Kimia Tanah 7 Hari Setelah Tanam dan 93 Hari Sebelum panen

PERLAKUAN	SETELAH APLIKASI (7 HST)				SETELAH PANEN (93 HST)			
	N (%)	P (%)	K (%)	C%	N (%)	P (%)	K (%)	C%
K	91,26 I	30,17 I	8,54 I	52,37 I	77,05 D	68,78 D	97,13 I	50,55 I
N	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 ₁	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 ₂	91,26 I	83,72 I	76,34 I	52,22 I	86,34 D	91,87 D	92,70 I	56,53 I
NL ₁	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 ₁ L ₁	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 ₂ L ₁	91,26 I	83,72 I	76,34 I	52,22 I	86,34 D	93,75 D	90,12 I	52,77 I
NL ₂	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 ₁ L ₂	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 ₂ L ₂	91,26 I	83,72 I	76,34 I	52,22 I	77,05 D	99,18 D	95,82 I	53,60 I
NL ₃	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 ₁ L ₃	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 ₂ L ₃	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

Hasil dari Tabel 1. Menunjukkan setelah dilakukannya aplikasi pupuk hayati VP3 (7HST) menunjukkan bahwa seluruh perlakuan mengalami peningkatan, pada unsur N meningkat diatas 90%, unsur P meningkat diatas 80%, dan unsur K mengalami peningkatan diatas 75% pada perlakuan VP3 dan Induksi listrik. Peningkatan unsur hara diakibatkan oleh aktifitas bakteri didalam tanah yang terformulasi oleh pupuk hayati VP3 yang mengandung 3 bakteri indigenus yakni, *Bacillus cereus* (Penambat N free), *Pantoea ananatis* (Pelarut fosfat), dan bakteri penghasil EPS (eksopolisakarida) *Pseudomonas plecoglossicida*. Peningkatan ini menunjukkan bahwa aktivitas mikro organisme yang terformulasi dan ditambahkan kedalam tanah memberikan pengaruh yang positif meningkatkan kandungan unsur hara tanah. Hal ini sesuai dengan penelitian Anwar, K. (2009), yang menyatakan pemberian pupuk mikroba yang mengandung mikroorganisme efektif menyediakan unsur hara untuk menggantikan pupuk buatan. Setelah panen kadar hara mengalami penurunan kandungan unsur kecuali pada kandungan K dan C% organik tanah. Hal ini disebabkan pada unsur hara N dan P lebih banyak diserap oleh tanaman.

Peningkatan hasil kimia tanah secara tidak langsung karena adanya pengaruh aplikasi dari induksi listrik yang dapat meningkatkan ketersediaan hara.

Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati VP3 dan Lama Induksi Listrik Terhadap Kandungan Klorofil Tanaman Kedelai

Hasil dari penelitian menunjukkan pupuk hayati VP3 dan Induksi Listrik memberikan pengaruh yang nyata terhadap klorofil tanaman kedelai. Klorofil ini diukur menggunakan alat SPAD (*Soil Plant analysis Development*) diukur pada daun kedelai 2 dan 3 dari daun teratas. Total kandungan klorofil disajikan pada tabel 2.

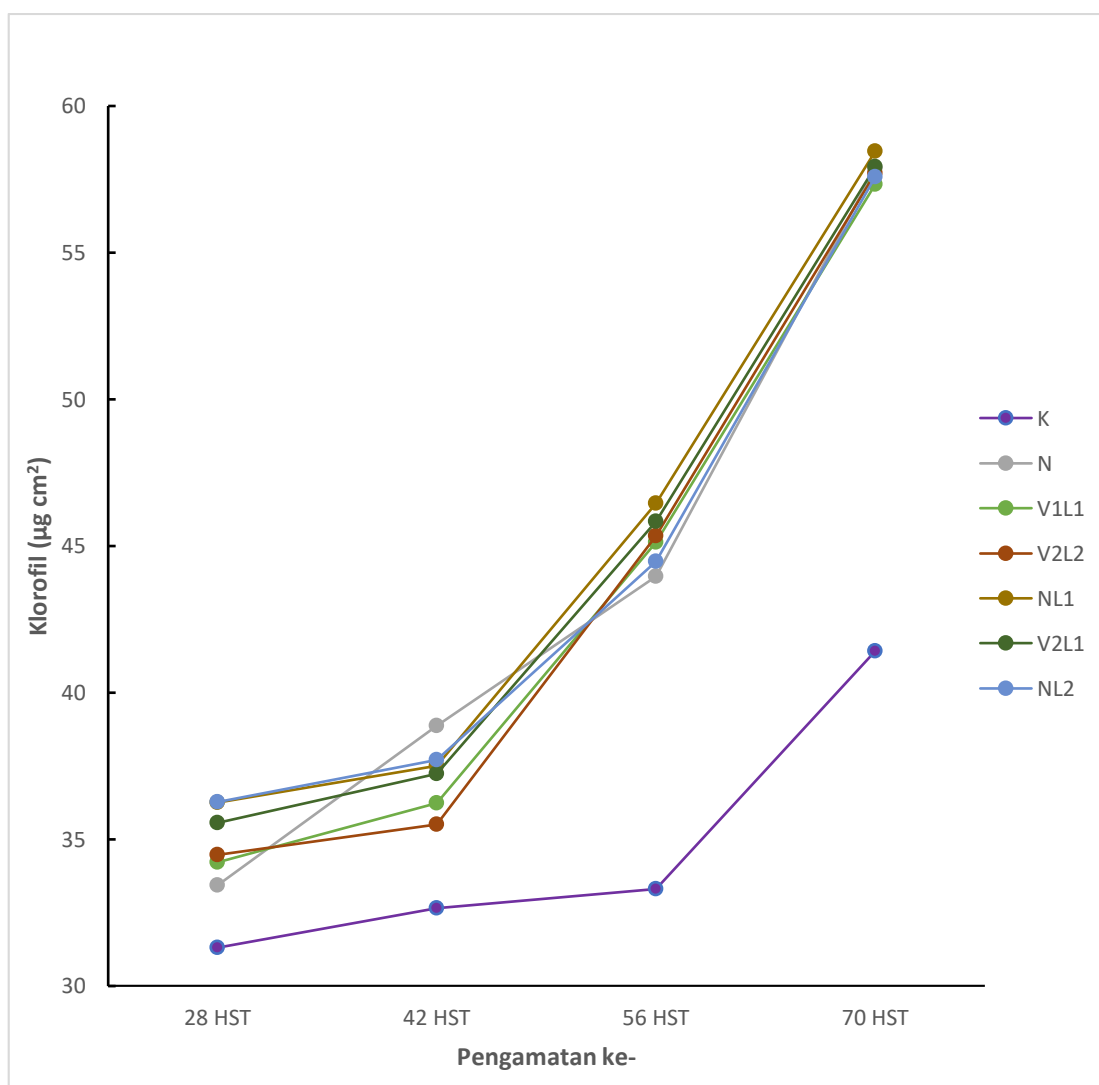
Tabel 2. Kandungan Klorofil Daun Kedelai Akibat Aplikasi Peningkatan Dosis Pupuk Hayati VP3 dan Lama Induksi Listrik

Perlakuan	Waktu pengamatan Klorofil daun kedelai menggunakan SPAD ($\mu\text{g cm}^2$)			
	28 HST	42 HST	56 HST	70 HST
K	31.31 a	32.66 a	33.31 a	41.41 a
V ₁	33.21 b	36.91 cd	43.30 b	55.70 b
N	33.43 b	38.88 e	43.97 bc	57.87 de
V ₂	33.46 b	37.19 cd	44.16 bc	55.94 bc
V ₁ L ₃	34.18 bc	36.01 bc	45.27 bcd	56.64 bcd
V ₁ L ₁	34.21 bc	36.23 bcd	45.12 bcd	57.33 cde
V ₂ L ₃	34.27 bc	35.99 bc	45.04 bcd	57.07 bcde
V ₂ L ₂	34.47 bc	35.50 b	45.35 bcd	57.71 de
V ₁ L ₂	34.80 bcd	35.98 bc	44.17 bc	57.12 bcde
NL ₁	36.26 d	37.51 cde	46.46 d	58.45 e
NL ₃	35.43 cd	37.66 de	44.07 bc	57.05 bcde
V ₂ L ₁	35.57 d	37.23 cd	45.84 cd	57.93 de
NL ₂	36.28 d	37.71 de	44.47 bcd	57.59 de

Keterangan: Angka hasil yang didampingi dengan notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa hasil tidak berbeda nyata dengan uji Duncan 5%. TN= Tidak Nyata. SPAD = *Soil plant analysis development*

Hasil dari analisis menunjukkan perlakuan tertinggi pada umur 70 hst adalah perlakuan NL₁ (NPK 100% + Induksi listrik 30 menit) dengan nilai 58,45 $\mu\text{g cm}^2$, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan V₂L₁ (Pupuk hayati VP3 200% + Induksi listrik 30 menit), V₂L₂ (Pupuk hayati VP3 200% + Induksi listrik 60 menit), NL₂ (NPK 100% + Induksi listrik 60 menit), V₂L₃ (Pupuk hayati VP3 200% + Induksi listrik 90 menit), V₁L₁ (Pupuk hayati VP3 + Induksi listrik 30 menit), V₁L₂ (Pupuk hayati VP3 + Induksi listrik 60 menit). Hal ini menunjukkan pupuk NPK lebih efektif dan lebih cepat diserap oleh tanaman sehingga perlakuan dengan pupuk anorganik lebih tinggi, penambahan induksi listrik juga dapat melepaskan unsur-unsur yang terjerap pada tanah. Berbeda dengan pupuk hayati yang harus melewati proses alami seperti mineralisasi atau penambahan N dari udara oleh bakteri terlebih dahulu, namun dalam menjaga keberlangsungan lahan perlakuan terbaik adalah V₂L₁ karena berdasarkan uji Duncan 5% perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan tertinggi yaitu NL₁ (pupuk anorganik 100%) yang artinya dapat menggantikan penggunaan pupuk NPK anorganik dosis 100%. Purnomo *et al.*, (2013) menyatakan pupuk anorganik memiliki kelebihan antara lain mudah terurai dan langsung dapat diserap tanaman, sehingga pertumbuhan menjadi lebih subur, namun

di sisi lain pupuk anorganik memiliki kelemahan, yaitu harganya relatif mahal, tidak dapat menyelesaikan masalah kerusakan fisik dan biologi tanah, serta pemupukan yang tidak tepat dan berlebihan menyebabkan pencemaran lingkungan. Sedangkan pupuk organik memiliki kelebihan dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Kelebihan pupuk hayati sebagai produk biologi aktif terdiri dari mikroorganisme yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan dan kesehatan tanah akan dapat meningkatkan keberlanjutan lahan pertanian (PERMENTAN No. 28/Permentan/SR.130/5/2009). Menurut Rahmiana (2021) pupuk hayati mampu meningkatkan kandungan klorofil, dimana kombinasi 2 bakteri (*Rhizobium japonicum*, *Pseudomonas sp*) yang dikombinasikan dengan pupuk SP36 dan Urea dapat meningkatkan klorofil.



Gambar 1. Grafik pengamatan klorofil daun kedelai dengan SPAD

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

Total Jumlah Bunga, Total Jumlah Polong dan % Bunga Menjadi Polong

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Bunga Tanaman Kedelai Akibat Peningkatan Dosis Pupuk Hayati VP3 dan Lama Induksi Listrik

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

Hasil penelitian total jumlah bunga perlakuan N memiliki nilai rata-rata tertinggi 229,4 kuntum, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan V₂L₂ dengan nilai 223,8 kuntum, V₁ dengan nilai 223,7 kuntum, NL₁ 223,4 kuntum dan V₁L₃, 215,8 kuntum. Parameter jumlah polong perlakuan V₂L₂ merupakan nilai tertinggi dengan rata-rata 171,8 buah, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan V₁ dengan nilai 170,2 buah, V₁L₃ dengan nilai 169,6 buah, V₂ dengan nilai 161,4 buah, NL₁ dengan nilai 159,7 buah, V₂L₃ dengan nilai 159,6 buah, N dengan nilai 155,9 buah, V₁L₁ dengan nilai 154,0 buah, NL₂ dengan nilai 151,7 buah, NL₃ dengan nilai 151,7 buah. Pada parameter % bunga jadi polong perlakuan NL₃ merupakan perlakuan tertinggi dengan nilai 86,58% bunga menjadi polong. Pada pengamatan total jumlah bunga perlakuan tertinggi yaitu N namun pada parameter % bunga jadi polong perlakuan N bukan perlakuan dengan nilai tertinggi, hal ini menunjukkan bahwa tidak semua bunga dapat menjadi polong. keberhasilan bunga menjadi polong dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor eksternal seperti faktor lingkungan yang meliputi curah hujan, angin dan lainnya.

Perlakuan N dengan nilai presentase total jumlah bunga tertinggi, hal ini menunjukkan Sifat dari pupuk anorganik NPK yang mudah diserap oleh tanaman sebagai pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Fungsi unsur P sebagai salah satu penyusun protein, pembentukan bunga, buah, biji dan pematangan buah, sehingga ketersediaan unsur P didalam tanah ini, proses serapan unsur P oleh akar tanaman akan berjalan dengan baik sehingga pembentukan bunga pada tanaman kedelai berjalan secara optimal (Paiman, P 2019).

Total Berat Biji Kering Panen, Berat 100 Biji Kering Panen, Berat 100 Biji Kering Oven, dan Bobot Kering Brangaksan Tanaman Kedelai

Tabel 4. Rata-rata Bobot Polong, Berat Biji Kering Panen, Berat 100 Biji Kering Oven, dan Bobot Kering Brangaksan Tanaman Kedelai Akibat 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 Brangaksan (gram)
K	64.1 a	33.91 a	26.44 a	18.06 abcd	41,49 a
N	136.0 c*	87.52 c*	27.76 ab	17.41 a	64,87 cde*
V ₁	131.2 c*	87.44 c*	29.70 abc	17.67 abc	69,05 de*
V ₂	128.4 c*	85.99 c*	29.37 ab	19.24 bcd	63,03 bcd
NL ₁	110.7 b	66.71 b	27.28 ab	19.62 d	73,44 e*
V ₁ L ₁	126.1 c*	89.97 c*	29.27 ab	17.56 ab	68,70 de*
V ₂ L ₁	128.1 c*	94.87 c*	34.11 d*	22.38 e*	54,95 b
NL ₂	128.0 c*	84.64 c*	28.93 ab	18.68 abcd	56,50 bc
V ₁ L ₂	126.4 c*	90.81 c*	33.32 cd*	23.00 e*	59,66 bc
V ₂ L ₂	123.1 c*	86.03 c*	30.90 bcd*	19.29 cd	65,31 cde*
NL ₃	105.3 b	69.02 b	29.39 ab	19.49 d	60,76 bcd
V ₁ L ₃	125.3 c*	87.35 c*	29.10 ab	17.66 abc	69,19 de*
V ₂ L ₃	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.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa total berat polong tanaman selaras dengan berat biji kering panen. Hasil yang diperoleh pada pengamatan berat segar, berat kering, dan berat 100 biji kering panen perlakuan V₂L₁ (Pupuk hayati VP3 200% + Induksi listrik 30 menit) merupakan perlakuan yang memiliki nilai rata-rata tertinggi untuk ketiga parameter pengamatan namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan V₁L₂ (Pupuk hayati VP3 100% + Induksi listrik 60 menit). Pemberian pupuk hayati VP3 dengan dosis yang ditingkatkan berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman kedelai dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk NPK. Hal ini diduga karena pupuk hayati VP3 mampu menyediakan unsur hara bagi pertumbuhan dan hasil produksi tanaman. Hal ini didukung dari hasil penelitian Setiawan (2020) bahwa perlakuan pupuk hayati VP3 memberikan hasil rata-rata berat biji tertinggi yaitu sebesar 23,78 gram, sedangkan berat 100 biji kering panen sebesar 16,49 gram. Cara kerja pupuk hayati secara alami dapat menyediakan nutrisi melalui proses gradual dengan cara memfiksasi unsur N dari atmosfer, melarutkan fosfor dan mensintesis zat-zat lain yang dibutuhkan tanaman yang bertujuan untuk meningkatkan jumlah mikroorganisme dan mempercepat proses mikrobiologis untuk meningkatkan ketersediaan hara didalam tanah, sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Tombe, 2008).

Secara umum hasil tanaman kedelai terbaik pada penelitian ini terdapat pada perlakuan V₂L₁ (pupuk hayati VP3 200% + induksi listrik 30 menit). Hasil terbaik didukung dari parameter sebelumnya seperti bobot biji kering panen, bobot biji kering oven, bobot biji kering panen 100 biji dan presentase bunga menjadi polong. Hasil tersebut membuktikan pertumbuhan vegetatif tanaman yang tinggi belum tentu menghasilkan hasil panen tanaman yang tinggi pula. Berdasarkan hasil bobot biji di atas dapat dikonfesiikan menjadi hasil produktifitas tanaman kedelai per ha dimana perlakuan

terbaik adalah V₂L₁ yang memiliki bobot biji per tanaman seberat 94,87 gram dan didapatkan hasil produksi tanaman kedelai sebanyak 5,46 ton/ha. Hasil produktivitas ini menunjukkan adanya peningkatan dari produktifitas nasional menurut balitkabi, dimana lebih tinggi dibandingkan dengan hasil produktifitas panen kedelai Anjasmoro pada umumnya, yang hanya mencapai 2,03 - 2,25 ton/ha (BALITKABI, 2016).

Berdasarkan data hasil pada berat kering brangkasan perlakuan NL₁ (NPK 100% + induksi listrik 30 menit) merupakan perlakuan dengan rata-rata tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK berpengaruh terhadap berat brangkasan yang dihasilkan tanaman kedelai, begitupun juga dengan perlakuan induksi listrik. Ketersediaan hara yang cukup dan seimbang akan mempengaruhi proses metabolisme pada jaringan tanaman. Proses metabolisme merupakan pembentukan dan perombakan unsur-unsur hara dan senyawa organik dalam tanaman (Darmawan dan Baharsyah, 1993). Bobot kering tanaman dapat dijadikan acuan untuk menyatakan laju pertumbuhan vegetatif tanaman, karena paling sedikit 90% bahan kering tanaman adalah hasil fotosintesis, maka analisis pertumbuhan dinyatakan dengan berat kering, terutama untuk mengukur tanaman sebagai penghasil fotosintat. Bobot kering tanaman juga dipengaruhi oleh pertumbuhan vegetatif akibat pengaruh dari perlakuan pemberian pupuk N (Subhan dan Nikardi, 1998).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahawa pada parameter klorofil Pupuk NPK 100% dan induksi listrik dapat meningkatkan jumlah klorofil tanaman kedelai, dimana jumlah klorofil terbanyak adalah NL₁ (NPK 100% + Induksi listrik 30 menit) yang ditunjukkan dengan parameter kandungan klorofil dengan nilai 58,45µg/cm², tetapi tidak berbeda nyata dengan dengan perlakuan V₂L₁ (Pupuk hayati VP3 200% + Induksi listrik 30 menit).

Berdasarkan parameter hasil Pemberian pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik dapat meningkatkan hasil tanaman kedelai dimana perlakuan terbaik adalah perlakuan V₂L₁ (Pupuk hayati VP3 200% + Induksi listrik 30 menit) dan V₁L₂ (Pupuk hayati VP3 100% + Induksi listrik 60 menit) yang ditunjukkan pada hasil parameter % bunga jadi polong, berat biji segar, berat 100 biji dan berat kering oven biji kedelai. Bobot biji diperoleh per tanaman 94,87 gram dan didapatkan hasil produksi tanaman kedelai sebanyak 5,46 ton/ha.

Saran

Hasil dari penelitian ini disarankan pada petani untuk mengaplikasikan perlakuan V₂L₁ (Pupuk hayati VP3 200% + Induksi listrik 30 menit) karena memiliki pengaruh peningkatan klorofil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan NL₁ (NPK 100% + Induksi listrik 30 menit) sehingga akan mengurangi penggunaan pupuk kimia dan menjaga kesehatan tanah dan untuk mengetahui efektifitas mikroba dari pembeberian pupuk hayati VP3 dan lama induksi listrik serta menghitung nilai ekonomisnya dari segi bahan, energi, waktu dan tenaga yang dikeluarkan agar menguntungkan bagi petani.

DAFTAR PUSTAKA

- 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., Lestari, M.W., Murwani, I. and Higuchi, T. 2017. *Isolation of indigenous phosphate solubilizing bacteria from green bean rhizospheres*. Journal of Degraded and Mining Lands Management 4(3): 845-851.
- Arfarita, N., Muhibuddin, A., Imai, T. 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.
- Badan Pusat Statistik (BPS) 2020. data impor kedelai lima tahun terakhir (kg) <https://www.bps.go.id/statictable/2019/02/14/2015/impor-kedelai-menurut-negara-asal-utama-2010-2019.html>. Diakses tanggal 13 September 2020.
- Balitkabi. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Diakses tanggal 19 september 2020.
- Darmawan, J. dan J. Baharsyah. 1993. Dasar-dasar fisiologi tanaman. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 88 hlm.
- Nurhidayati. 2017. Kesuburan dan Kesehatan Tanah: Suatu Pengantar Penilaian Kualitas Tanah Menuju Pertanian Berkelanjutan. Intemedia. Malang. 293 hal.
- Paiman, P. A., Fakultas Pertanian, U. P. Y., & Ardiyanta, A. (2019). PERAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PADI.
- Permentan. 2009. Permentan No. 28 th. 2009: Pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah. Bab I. Ketentuan Umum, Pasal 1 ayat 2 dan 5. Hlm. 3.
- Purnomo, R., Santoso, M., & Heddy, S. (2013). Pengaruh berbagai macam pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (Cucumis sativus L.). Jurnal Produksi Tanaman, 1(3).
- Rahmiana, A. A. (2021, May). Effectiveness of plant growth promoting microorganisms as biofertilizer for soybeans under oil palm plantations on tidal land. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 743, No. 1, p. 012022). IOP Publishing.
- Rivaliati, S., Suntari, R., & Prayogo, C. (2017). Dinamika N mineral akibat aplikasi pupuk NPK kebomas berbasis amonium dan nitrat 25-7-7 pada tanaman buncis. Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan, 4(1), 493–502. Retrieved from <https://jtsl.ub.ac.id/index.php/jtsl/article/view/163/172>.
- Savci, S. (2012). An agricultural pollutant: chemical fertilizer. International Journal of Environmental Science and Development, 3(1), 73–80. <https://doi.org/10.7763/IJESD.2012.V3.191>.

- Setiawan, F.A.D. 2019. Perbandingan Aplikasi Pupuk Hayati VP3 Bersama Kompos dan Vermiwash Pada Berbagai Komposisi Terhadap Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merr.). [Skripsi]. Universitas Islam Malang, Malang.
- Subhan, A.H., G. Nikardi. 1998. Penggunaan pupuk nitrogen dan pupuk kandang ayam pada tanaman cabai di lahan kering. *J. Hort.* 9(2):1178-1181.
- Sugiarto, Rudi Sulistiono, Sudiarso, dan Soemarno. 2013. *Local Potential Intensification System (SIPO) the Sustainable Management of Soil Organic Potatoes*. *International Journal Of Engineering And Science* 2(9): 51-57.
- Tombe, M. 2008. Pemanfaatan Pestisida Nabati Dan Agensia Hayati Untuk Pengendalian Penyakit Busuk Jamur Akar Putih Pada Jambu Mete. *Bull Littro.* 29 (1): 66-77