
Efek Pemberian Pupuk Hayati VP3 yang Diperkaya *Trichoderma viride* FRP3 terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil Pada Daun Tanaman Kedelai (*Glycine max. L*)

Effect of VP3 Biological Fertilizer Enriched with Trichoderma viride FRP3 on Growth and Chlorophyll Content in Soybean Leaves (Glycine max. L)

Wandi^{1*}, Indiyah Murwani¹ dan Novi Arfarita¹

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

*Korespondensi : wandisapari74@gmail.com

ABSTRACT

Biofertilizer is a living microorganism material that is useful for increasing soil fertility and the quality of a plant's production. VP3 biofertilizer is a liquid biofertilizer formulation made from vermiwash as a carrier, molasses, PEG, and 3 functional bacterial isolates. In this study, the VP3 biofertilizer will be enriched with Trichoderma viride FRP3. This study aims to determine the effect of giving VP3 biofertilizer enriched with Trichoderma viride FRP3 on yield and chlorophyll content in Soybean (Glycine max) leaves. This study was an experiment in polybags conducted at the Greenhouse using a Randomized Block Design consisting of 7 treatments, each treatment repeated 3 times and each replication using 4 plant samples. The variables observed included growth variables consisting of plant height, number of leaves and leaf area and leaf chlorophyll content. Data from observations on each plant parameter were then tested using analysis of variance F test with a level 5% significant, if there is a significant effect between treatments followed by Duncan's test at 5% level. The results showed that the application of VP3 biofertilizer enriched with Trichoderma viride FRP3 had no significant effect on plant growth parameters, because in general the treatment of N (m (using NPK fertilizer) showed high yields compared to other treatments, but the application of VP3 biological fertilizer enriched with Trichoderma viride FRP3 in the chlorophyll content of soybean leaves was able to compensate for the application of inorganic NPK fertilizer.

Keywords : VP3 Biological Fertilizer, Trichoderma viride FRP3, Soybean, Growth.

ABSTRAK

Pupuk hayati adalah suatu bahan mikroorganisme yang hidup dan bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kualitas produksi suatu tanaman. Pupuk hayati VP3 merupakan formulasi pupuk hayati cair yang dibuat dari *vermiwash* sebagai bahan pembawa, molase, PEG, dan 3 isolat bakteri fungsional. Pada penelitian ini pupuk hayati VP3 akan diperkaya dengan *Trichoderma viride* FRP3. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek

pemberian pupuk hayati VP3 diperkaya *Trichoderma viride* FRP3 terhadap hasil dan kandungan klorofil pada daun tanaman Kedelai (*Glycine max*). Penelitian ini merupakan percobaan didalam polybag yang dilakukan di *Greenhouse* dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari 7 perlakuan, tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan setiap ulangan menggunakan 4 sampel tanaman. Variabel yang diamati meliputi variabel pertumbuhan yang terdiri dari tinggi tanaman jumlah daun dan Luas daun serta kandungan Klorofil daun. Data hasil pengamatan pada setiap parameter tanaman selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan analisis ragam uji F dengan taraf nyata 5%, apabila terdapat pengaruh nyata diantara perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan taraf 5%. Hasil Penelitian menunjukkan Aplikasi pupuk hayati VP3 yang diperkaya dengan *Trichoderma viride* FRP3 tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan tanaman, karena secara umum perlakuan N (menggunakan pupuk NPK) menunjukkan hasil yang tinggi dibanding dengan perlakuan yang lain, namun Aplikasi pupuk hayati VP3 yang diperkaya dengan *Trichoderma viride* FRP3 pada kandungan Klorofil daun kedelai mampu mengimbangi aplikasi pupuk NPK anorganik.

Kata Kunci : Pupuk Hayati VP3, *Trichoderma viride* FRP3, Kedelai, Pertumbuhan.

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max*) merupakan salah satu komoditi tanaman pangan terbesar di Indonesia setelah padi dan jagung. Masyarakat memanfaatkan kedelai sebagai sumber protein nabati. Umumnya kedelai dikonsumsi dalam bentuk produk olahan, yaitu: tahu tempe, kecap, tauco, susu kedelai, dan berbagai bentuk makanan ringan (Sudaryanto, 2006). Saat ini, biji kedelai juga digunakan sebagai sumber makanan fungsional, yaitu makanan yang memberi manfaat terhadap kesehatan serta memegang peranan penting terhadap pencegahan penyakit (Geoffrey, 2007).

Upaya peningkatan produksi tanaman budidaya saat ini umumnya dilakukan dengan menggunakan pupuk anorganik dan pestisida. Namun penggunaan pupuk anorganik dan pestisida pada sistem budidaya pertanian diduga sudah berlebihan baik dalam hal jenis, komposisi, takaran, waktu, dan intervalnya (Rumaru. 2019). Pemupukan dengan pupuk kimia serta pola dan cara pemupukan yang salah juga berdampak kepada percepatan degradasi kesuburan tanah. Akibatnya produktifitas tanaman semakin rendah serta daya imunitas tanaman akan menurun. Daya ikat tanah terhadap unsur hara yang sebenarnya dibutuhkan oleh tanah menurun, aktifitas mikroorganisme yang juga dibutuhkan dalam mendekomposisi dan menunjang pertumbuhan tanaman juga akan terganggu. (Sonbai *et al*, 2013). Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi

tanaman yang aman dikonsumsi adalah dengan aplikasi pupuk hayati yang aman dan ramah lingkungan.

Pupuk hayati adalah formula yang berbahan aktif mikroorganisme hidup atau laten (mikroba), biasanya berbentuk cair atau padat, mempunyai kemampuan memfasilitasi dan meningkatkan ketersediaan hara melalui proses biologis yang dari tidak tersedia menjadi bentuk tersedia. Mikroorganisme yang ada pada pupuk hayati memiliki peran penting dalam menyediakan nutrisi bagi tanaman. Salah satu pupuk hayati yang dapat digunakan adalah pupuk hayati VP3. Penelitian sebelumnya Arfarita et al. (2016, 2017, 2019) telah melakukan isolasi dan identifikasi bakteri fungsional indigenus yaitu bakteri penambat N free (*Bacillus cereus*), bakteri pelarut fosfat (*Pantoea ananatis*) dan bakteri penghasil eksopolisakarida (*Pseudomonas plecoglossicida*) yang berperan dalam membantu pemantapan agregat tanah serta uji patogenitas yang kemudian diformulasikan sebagai pupuk hayati VP3.

Pupuk hayati VP3 merupakan formulasi pupuk hayati cair yang dibuat dari *vermiwash* sebagai bahan pembawa, molase, PEG, dan 3 isolat bakteri fungsional (Arfarita, et al., 2020). *Vermiwash* ini adalah hasil dari fermentasi pupuk vermikompos dihasilkan dari aktivitas cacing tanah. Arfarita et al., (2016) melakukan isolasi serta identifikasi bakteri fungsional. Dari penelitian tersebut pupuk hayati VP3 (*vermiwash*+PEG 1%+tiga isolat bakteri) yang mengandung bakteri indigenus yaitu penambat Nitrogen bebas yaitu *Bacillus cereus*, kemudian bakteri pelarut P yaitu *Pantoea anatis*, dan bakteri penghasil senyawa EPS yaitu *Pseudomonas plecoglossicida*. Pupuk hayati VP3 mengandung 3 isolat bakteri tanah indigenus yaitu: bakteri penambat N free *Bacillus cereus*, bakteri pelarut fosfat *Pantoea ananatis* dan bakteri penghasil EPS (eksopolisakarida) *Pseudomonas plecoglossicida* yang terbukti dapat meningkatkan hasil tanaman buncis, kacang hijau, dan kedelai (Arfarita et al., 2017; 2016).

Pupuk hayati VP3 telah diaplikasikan kepada berbagai tanaman dan terbukti dapat memberikan pengaruh pada hasil produksi tanaman tersebut. Berdasarkan penelitian pengaplikasian pupuk hayati VP3 terhadap tanaman kacang hijau dengan berbagai dosis pupuk anorganik NPK ternyata tidak memberikan hasil maksimal disetiap dosis yang diberikan (Hidayah et al, 2020). Selain itu, hasil penelitian

Hidayat *et al* (2020) yang telah menguji kombinasi pupuk hayati VP3, kompos dan pupuk anorganik NPK yang tidak memberikan hasil maksimal juga, namun pada perlakuan kombinasi pupuk hayati VP3 dengan kompos saja menunjukkan hasil yang lebih baik dari segi produksi terhadap tanaman kacang hijau yang ditanam di lapang.

Penelitian ini pupuk hayati VP3 akan diperkaya dengan *Trichoderma viride* FRP3. Pada penelitian sebelumnya (Arfarita et al., 2011) memilih *Trichoderma* sp. strain FRP3 karena memiliki rasio diameter pertumbuhan tertinggi dan spesies ini telah dikenal untuk aplikasi pertanian. Dari penelitian sebelumnya diketahui bahwa pupuk hayati (VP3) memiliki pengaruh yang baik terhadap produksi tanaman kedelai, kacang panjang, buncis, kangkung, sawi, dan bayam selain itu, (Azizah. 2021) aplikasi pupuk hayati VP3 bila dibandingkan dengan pupuk hayati yang beredar dipasaran secara umum memberikan hasil yang lebih baik terhadap parameter pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai di lapang. Namun belum diketahui pengaruh aplikasi pupuk hayati VP3 yang diperkaya *Trichoderma viride* FRP3 terhadap tanaman kedelai di *greenhouse*. Dilakukan penambahan *Trichoderma viride* FRP3 ini dengan tujuan untuk meningkatkan peforma pupuk hayati VP3 dalam hal potensi meningkatkan pertumbuhan dan kandungann klorofil pada tanaman kedelai. Dengan permasalahan yang disampaikan diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efek pemberian pupuk hayati VP3 diperkaya *Trichoderma viride* FRP3 terhadap hasil dan kandungan klorofil pada daun tanaman Kedelai (*Glycine max*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 (empat) bulan. Dimulai pada bulan November 2021 hingga Februari 2022. Penelitian dilakukan di *greenhouse* Fakultas Pertanian, Laboraturium Mikrobiologi dan Laboratorium Biokimia Universitas Islam Malang.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, selang air, tong, kotak semai, *handsprayer*, polybag ukuran 35 x 40 cm (kapasitas 10 kg), papan penanda/label, penggaris, gembor, timbangan analitik, sekop besi, *Leaf Area Meter*, SPAD, botol selai 250 ml, kertas saring, ayakan 30 mesh, bunsen spirtus, plastik

klip, alumunium foil, plastik wrap, tisu kering. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, tanah perawan (tanpa riwayat aplikasi pestisida dan pupuk organik maupun anorganik), air, pupuk kompos, pupuk NPK, pupuk hayati VP3, *T. viride* FRP3, alkohol 70%, HNO₃, KCl, sekam padi, aquades, spirtus.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 7 perlakuan yaitu N = pupuk NPK, V1 = pupuk kompos + pupuk kandang, V2 = pupuk kompos + pupuk kandang + pupuk hayati VP3 3 kali aplikasi, V3 = pupuk kompos + pupuk kandang + pupuk hayati VP3 5 kali aplikasi, V4 = pupuk kompos + pupuk kandang + pupuk hayati VP3 + Trichoderma FRP3 3 kali aplikasi, V5 = pupuk kompos + pupuk kandang + pupuk hayati VP3 + Trichoderma FRP3 5 kali aplikasi. Tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan setiap ulangan menggunakan 4 sampel tanaman. Variabel yang diamati meliputi variabel pertumbuhan yang terdiri dari tinggi tanaman jumlah daun dan Luas daun serta kandungan Klorofil daun.

Benih kedelai ditanam pada media tanam secara langsung tanpa melakukan persemaian sebelumnya. Media tanam yang di terapkan pada penelitian ini yaitu tanah perawan (tanah tanpa riwayat aplikasi pupuk dan pestisida jenis apapun minimal dalam kurun waktu 2 tahun) Pupuk kompos diaplikasikan pada perlakuan V₁, V₂, V₃, V₄ dan V₅, Pupuk hayati VP3 diaplikasikan pada perlakuan V₂, V₃, V₄ dan V₅ sebanyak 3 kali dan 5 kali. Diaplikasikan pada -14 HST, 0 HST dan 14 HST untuk V₂ dan V₄, pada -14 HST, 0 HST, 14 HST, 28 HST, dan 56 HST. untuk V₃ dan V₅. Pada saat 7 hari sebelum tanam dilakukan pengaplikasian pupuk hayati VP3 yang pertama dengan dosis sebanyak 10 ml/liter ditambah 1 sendok makan molase per 10 L air sesuai dengan perlakuan (Hidayanti, 2018; Syafarotin et al., 2018). Pupuk hayati VP3 diberikan dengan cara penyiraman menggunakan metode *drip*.

Sebelum ditanam, benih kedelai Anjasmoro dilakukan *treatment* dengan menggunakan fungisida untuk mencegah benih terserang jamur. Dosis fungisida yang direkomendasikan adalah 1,5 gram fungisida dilarutkan pada 1 liter air. Benih kedelai Anjasmoro direndam pada 750 ml larutan fungisida selama kurang lebih 8 jam dalam larutan fungisida. Kemudian ditiriskan selama kurang lebih 15 menit. Benih siap untuk ditanam (Setiawan, 2019). Penyulaman tanaman dilakukan pada

usia 14 HST. Parameter pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada umur 14 – 70 HST dengan interval 7 hari sekali, Untuk jumlah dan luas daun dilakukan pengamatan pada saat memasuki fase generatif yaitu umur tanaman 47 HST dilakukan hanya 1 kali pengamatan secara bersamaan.

Data hasil pengamatan pada setiap parameter tanaman selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan analisis ragam uji F dengan taraf nyata 5%, apabila terdapat pengaruh nyata diantara perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dan menentukan perlakuan yang terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efek Pemberian Pupuk Hayati VP3 yang Diperkaya Trichoderma viride FRP3 terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai mulai umur 14 HST sampai umur 70 HST. Rata-rata tinggi tanaman kedelai terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Efek Pemberian Pupuk Hayati VP3 yang Diperkaya Trichoderma viride FRP3 Pada Berbagai Umur tanaman

| Perlakuan | Umur Tanaman (HST) | | | | | | | | |
|-----------|---------------------------------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|
| | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 | 70 |
| | rata rata tinggi tanaman kedelai (cm) | | | | | | | | |
| K | 4.19bc | 13.62bc | 30.12ab | 45.75a | 63.61a | 84.29ab | 93.78ab | 94.17ab | 94.17ab |
| N | 4.61c* | 15.17c* | 36.82b* | 65.43b* | 93.75b* | 115.23c* | 125c* | 126.12c* | 126.12c* |
| V1 | 3.13a | 9.89a | 24.07a | 43.39a | 64.42a | 84.54ab | 94.1ab | 95.39ab | 95.39ab |
| V2 | 2.99a | 9.72a | 23.22a | 40.91a | 60.01a | 74.02a | 79.47a | 79.79a | 79.79a |
| V3 | 3.28a | 11.43ab | 26.13a | 43.88a | 64.92a | 81.83ab | 87.79ab | 88.56ab | 85.99ab |
| V4 | 3.55ab | 12.76abc | 28.62a | 50.12a | 73.88a | 96.35bc | 102.1b | 102.82b | 102.82b |
| V5 | 3.62ab | 10.07a | 24.67a | 43.45a | 63.17a | 83.21ab | 90.35ab | 91.33ab | 91.33ab |
| BNT 5 % | 0.83 | 3.18 | 6.96 | 11.47 | 15.54 | 20.43 | 19.96 | 20.21 | 20.45 |

Keterangan : Angka – angka yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata uji BNT 5 % dan *= Nyata, HST= Hari Setelah Tanam

Hasil analisis pada tabel 1 menunjukkan secara umum perlakuan N (menggunakan pupuk NPK) menunjukkan hasil yang tinggi dibanding dengan perlakuan yang lain, terutama dengan perlakuan V2 (Kompos + VP3 3 kali aplikasi) yang menunjukkan perbedaan sangat mencolok. Terbukti pada hasil pengamatan

umur 14-70 HST perlakuan dengan nilai tinggi terbaik yakni pada perlakuan N (pupuk NPK). Perlakuan yang menunjukkan peningkatan tinggi yang konsisten selama siklus pertumbuhan tanaman kedelai adalah perlakuan N yaitu yang menggunakan pupuk NPK. Hal ini disebabkan oleh sifat pupuk NPK yang sangat mobilitas dari perlakuan lain serta unsur hara yang dibutuhkan tanaman juga sudah tersedia sehingga mudah diserap oleh tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan luas daun tanaman kedelai. Rata-rata jumlah daun dan luas daun tanaman kedelai tercantum pada tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Daun dan Luas Daun Tanaman Efek Pemberian Pupuk Hayati VP3 yang Diperkaya *Trichoderma viride* FRP3 Pada Umur tanaman 47 HST

| Perlakuan | Umur Tanaman (47 HST) | |
|-----------|----------------------------------|---|
| | Jumlah Daun (Helai) / Tanaman | Luas Daun (cm ²) / Tanaman |
| K | 17.5a | 509.72ab |
| N | 23.75b* | 1086.01c* |
| V1 | 19a | 564.62b |
| V2 | 17.5a | 466.03ab |
| V3 | 18.42a | 472.84ab |
| V4 | 18.5a | 569.8b |
| V5 | 16.75a | 413.62a |
| BNT 5 % | 3,29 | 150,60 |

Keterangan : Angka – angka yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata uji BNT 5 % dan *= Nyata, HST= Hari Setelah Tanam

Hasil analisis pada tabel 2 memperlihatkan ada perbedaan nyata terhadap jumlah daun dan juga pada luas daun, tanaman yang memiliki jumlah daun rata – rata tertinggi ditunjukkan pada perlakuan N yaitu 23.75 helai, hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Data hasil jumlah daun berhubungan dengan hasil fotosintesis yang dihasilkan pada tanaman tersebut sehingga akan berpengaruh terhadap hasil tanaman. Hasil uji lanjut dengan taraf 5% menunjukkan nilai tertinggi pada parameter luas daun tanaman kedelai umur 47 HST adalah perlakuan N (pupuk NPK) dengan rata – rata 1086.01 cm², hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Bertambahnya tinggi tanaman, luas daun dan banyaknya daun tanaman hal ini dipengaruhi oleh unsur hara N. Hal ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Pramitasari *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa Nitrogen menyebabkan bagian tanaman menjadi hijau karena mengandung klorofil yang berperan dalam fotosintesis. Unsur tersebut juga bermanfaat untuk mempercepat pertumbuhan tinggi bagi tanaman, memperbanyak jumlah anakan, mempengaruhi luas daun, menambah kadar protein dan lemak bagi tanaman. Firmansyah *et al.* (2017) juga menyatakan bahwa unsur N merupakan unsur hara yang berpengaruh cepat terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, bila kebutuhan N terpenuhi maka tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaan daunnya. Daun merupakan organ tanaman yang paling penting. Dalam hal ini peran daun sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis. Fotosintat digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti penambahan ukuran panjang, tinggi tanaman, pembentukan cabang, dan daun baru, yang diekspresikan dalam bobot kering tanaman (Deden, 2008). Hasil ini membuktikan bahwa pemberian pupuk NPK sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan fase Vegetatif tanaman.

Akan tetapi hal ini menunjukkan pengaruh aplikasi pupuk hayati VP3 yang diperkaya *Trichoderma viride FRP3* belum menunjukkan pengaruh yang jelas terhadap tanaman. Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena pengaruh lingkungan yang kurang optimal, seperti intensitas cahaya matahari karena kondisi *greenhouse* yang kurang baik sehingga selama pertumbuhan tanaman mengalami etiolasi dan juga terserang penyakit yang kemungkinan disebabkan oleh pupuk kandang yang masih belum matang sempurna sehingga membawa patogen penyakit bagi tanaman.

Efek Pemberian Pupuk Hayati VP3 yang Diperkaya Trichoderma viride FRP3 terhadap Kandungan Klorofil Tanaman Kedelai.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil kedelai pada pengamatan umur 70 HST. Namun, perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata pada pengamatan umur 28, 42 dan 56 HST. Pengamatan kandungan klorofil daun tanaman kedelai dilakukan sebanyak 4 kali dan diamati setiap 2 minggu sekali mulai dari 28 – 70 HST. Nilai rata – rata kandungan klorofil daun kedelai disajikan pada table 3.

Tabel 3. Kandungan Klorofil Efek Pemberian Pupuk Hayati VP3 yang Diperkaya *Trichoderma viride* FRP3 Pada Berbagai Umur tanaman

| Perlakuan | Umur Tanaman (HST) | | | |
|---|--------------------|-------|-------|----------|
| | 28 | 42 | 56 | 70 |
| Pengamatan Klorofil daun Kedelai menggunakan SPAD ($\mu\text{g cm}^2$) | | | | |
| K | 30.36 | 36.4 | 41.01 | 29.76a |
| N | 33.53 | 39.70 | 43.41 | 33.79.ab |
| V1 | 32.14 | 37.88 | 42.00 | 39.65cd |
| V2 | 33.86 | 38.29 | 42.07 | 39.30cd |
| V3 | 32.40 | 37.54 | 41.70 | 38.26bc |
| V4 | 32.72 | 38.12 | 42.38 | 40.64cd |
| V5 | 32.46 | 36.88 | 41.51 | 43.52d* |
| BNT 5 % | TN | TN | TN | 4.74 |

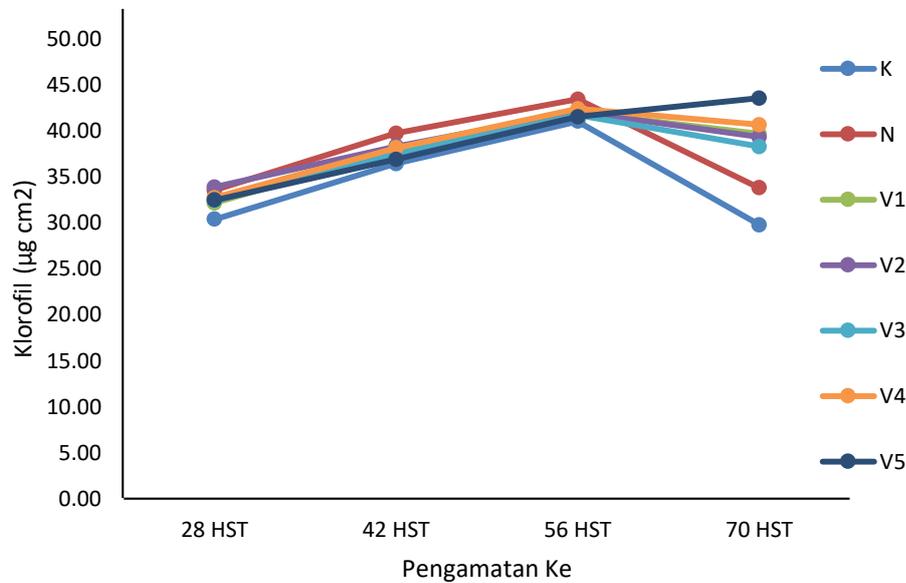
Keterangan : Angka – angka yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata uji BNT 5 % dan *= Nyata, TN= Tidak Nyata, HST= Hari Setelah Tanam

Hasil analisis pada tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada pengamatan umur 70 HST, perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan V5 (pupuk kompos + pupuk kandang + pupuk hayati VP3 + *Trichoderma* FRP3 5 kali aplikasi) dengan nilai sebesar $43.52 \mu\text{g cm}^2$, hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan K, dan N. Namun, tidak berbeda nyata dengan perlakuan V1, V2, V3 dan V4.

Klorofil adalah pigmen pemberi warna hijau pada tumbuhan, alga dan bakteri fotosintetik. Senyawa ini yang berperan dalam proses fotosintesis tumbuhan dengan menyerap dan mengubah tenaga cahaya matahari menjadi tenaga kimia. Proses fotosintesis, terdapat 3 fungsi utama dari klorofil yaitu yg pertama memanfaatkan energy matahari, kedua memicu fiksasi CO₂ menjadi karbohidrat dan yang ketiga menyediakan dasar energetik bagi ekosistem secara keseluruhan. Karbohidrat yang dihasilkan fotosintesis melalui proses anabolisme diubah menjadi protein, lemak, asam nukleat, dan molekul organik lainnya (Muthalib, 2009).

Kandungan klorofil pada tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Tanaman yang mampu tumbuh maksimum umumnya memiliki jumlah klorofil yang lebih besar daripada tanaman yang tidak sehat. Jumlah

klorofil ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi tingkat pertumbuhan dan kesuburan tanaman, yang nantinya dapat dikaitkan untuk produksi dari tanaman tersebut. Kandungan peningkatan Klorofil disajikan pada grafik berikut.



Gambar 1. Grafik pengamatan klorofil daun kedelai dengan SPAD

Grafik di atas menunjukkan bahwa kandungan klorofil pada umur tanaman 28 HST tertinggi adalah pada perlakuan V2 (pupuk kompos + pupuk kandang + pupuk hayati VP3 3 kali aplikasi), pada pengamatan selanjutnya yaitu 42 dan 56 HST hasil pengamatan tertinggi adalah pada perlakuan N yaitu aplikasi pupuk NPK anorganik, hal ini disebabkan karena sifat pupuk anorganik yang mudah diserap tanaman. Indeks klorofil daun merupakan salah satu ukuran kadar N tanaman.

Peggunaan pupuk anorganik cenderung meningkatkan indeks klorofil. Namun pada pengamatan umur 70 HST pada perlakuan V5 terlihat berpengaruh signifikan terhadap indeks klorofil daun, aplikasi pupuk hayati VP3 yang diperkaya *Trichoderma viride* FRP3 mampu mengimbangi aplikasi pupuk NPK anorganik, hal ini bisa kita lihat pada grafik yang menunjukkan perlakuan V1, V2, V3, V4, dan V5 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan N. Hal ini terjadi karena pupuk hayati dalam penyediaan unsur N membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan pupuk NPK anorganik.

Pupuk anorganik memiliki kelebihan antara lain mudah terurai dan langsung dapat diserap tanaman, sehingga pertumbuhan menjadi lebih subur. Akan tetapi di sisi lain pupuk anorganik memiliki kelemahan, yaitu harganya 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 (Purnomo *et al.*, 2013).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa Aplikasi pupuk hayati VP3 yang diperkaya dengan *Trichoderma viride* FRP3 tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan tanaman, karena secara umum perlakuan N (menggunakan pupuk NPK) menunjukkan hasil yang tinggi dibanding dengan perlakuan yang lain, namun aplikasi pupuk hayati VP3 yang diperkaya dengan *Trichoderma viride* FRP3 pada kandungan Klorofil daun kedelai berpengaruh signifikan terhadap indeks klorofil daun, terbukti aplikasi pupuk hayati VP3 yang diperkaya dengan *Trichoderma viride* FRP3 mampu meningkatkan kandungan klorofil daun kedelai, karena nilai indeks klorofil daun lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi pupuk NPK anorganik dan kontrol. Hasil penelitian ini menyarankan bahwa perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui hasil produksi tanaman kedelai anjasmoro dengan perlakuan yang sama, penggunaan pupuk hayati VP3 diperkaya dengan *Trichoderma viride* FRP3 dapat menjadi alternatif pengganti pupuk anorganik dalam sistem pertanian berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada program studi Agroteknologi yang telah memfasilitasi analisis tanaman dalam penelitian ini serta semua pihak yang turut membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfarita, N., Imai, T., Kanno., A, Higuchi, T., Yamamoto, K & Sekine, M. 2011. 'Screening of soil-born fungi from forest soil using glyphosate herbicide as the sole source of phosphorus'. *Journal of Water and Environment technology*, 9(4), hh. 391-400.

-
- Arfarita, N., Djuhari, D., Prasetya, B., & Imai, T. 2016. 'The application of trichoderma viride strain frp 3 for biodegradation of glyphosate herbicide in contaminated land'. *AGRIVITA, Journal of Agricultural Science*, 38(3), 275-281.
- Arfarita, N., Hidayati, N., Rosyidah, A., Machfudz, M., & Higuchi, T. 2016. Exploration of indigenous soil bacteria producing-exopolysaccharides for stabilizing of aggregates land potential as biofertilizer.
- Arfarita, N., Lestari, M. W., Murwani, I., & Higuchi, T. 2017. Isolation of indigenous bacteria of phosphate solubilizing from green bean rhizospheres. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 4(3), 845.
- Arfarita, N., Higuchi, T., & Prayogo, C. 2019. Effects of seaweed waste on the viability of three bacterial isolates in biological fertilizer liquid formulations to enhance soil aggregation and fertility.
- Arfarita, N., Lestari M., W & Prayogo, C. 2020. 'Utilization of vermiwash for the production of liquid biofertilizers and its effect on viability of inoculant bacteria and green bean germination'. *Journal of Agricultural Science*, 42(1): hh. 120-130.
- Azizah, P. N., Sunawan, S., & Arfarita, N. 2021. Aplikasi Lapang Pupuk Hayati VP3 Dibandingkan Dengan Empat Macam Pupuk Hayati yang Beredar di Pasaran Terhadap Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*). *Folium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(1), 26-41.
- Deden. 2008. *Substitusi Hara Mineral Organik terhadap Hara Mineral Anorganik untuk Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (Lactuca sativa L.) pada Sistem Hidroponik*. [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Firmansyah, I., Muhammad S & Liferdi L. 2017. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung. *Jurnal Hortikultur*, Vol. 27 (1)
- Geoffrey, P.W. 2007. *Dietary Supplement and Functional Food*. Balckwell, London.
- Hidayah, W. N., Murwani, I., & Arfarita, N. (2020). Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati VP3 bersama Kompos Dibandingkan Dengan Pupuk NPK Terhadap Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) dan Viabilitas Bakteri Tanah. *Folium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(1), 62-74.

-
- Hidayat, F. [Arfarita, N.](#), & Muslikah, S (2020). Perbandingan Aplikasi Pupuk Hayati VP3 Pada Berbagai Kombinasi Terhadap Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) Dilapang”. *AGRONISMA. Vol.8, No.2, 43-58.*
- 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*, Vol. 4 (1): 49-56
- Purnomo, R., Santoso, M., & Heddy, S. 2013. ‘The effect of various dosages of organic and inorganic fertilizers on plant growth and yield of cucumber (*Cucumis sativus L.*)’. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(3), hh. 93-100.
- Rumaru, N. 2019. *Analisis Residu Pestisida Pada Sayuran di Desa Waimital Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat*. Doctoral dissertation, IAIN Ambon.
- Sonbai, J. H. H., Prajitno, D., & Syukur, A. 2013. Growth and yield of maize on a various application of nitrogen fertilizer in dry land Regosol. *J. Agric. Sci*, 16(1), 77-89.
- Sudaryanto, T., & Swastika, D. K. S. 2007. Ekonomi kedelai di Indonesia. hlm. 1–27. *Dalam*.
- Syafarotin, [Arfarita, N.](#) & Mahayu WL. 2018. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati bersama Kompos terhadap Produksi Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) dan Viabilitas Bakteri Tanah. *Jurnal Folium* 2(1): 20- 30