

EFEK PEMBERIAN PELET PUPUK HAYATI VP₃ DAN *TRICHODERMA VIRIDE* FRP₃ TERHADAP HASIL DAN KANDUNGAN NUTRISI TANAMAN KEDELAI (*Glycine max. L*) PADA TANAH MARGINAL BERPASIR

EFFECTS OF PROVISIONING OF VP₃ BIOFERTILIZER AND TRICHODERMA VIRIDE FRP₃ PELLETS ON YIELD AND NUTRITIONAL CONTENT OF SOYBEAN (*Glycine max. L*) PLANT ON SANDY MARGINAL SOIL

Ainun Nisa Puspitasari¹, Sunawan¹, Novi Arfarita^{1*}

Depertemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang Jl. MT.
Haryono No. 193 Malang 65144. Jawa Timur, Indonesia Korespondensi* :
arfarita@unisma.ac.id

ABSTRACT

The demand for soybeans in Indonesia is increasing day by day with the increasing population, but soybean production in Indonesia is still not sufficient. Marginal land in Indonesia that has not been utilized in Indonesia is increasingly expanding, so that this land is utilized with the addition of organic nutrients that utilize the land to be able to produce soybeans which are still not sufficient in Indonesia. In this effort to utilize marginal sandy land by adding organic fertilizer with the aim of increasing the nutrients in the soil. This research aims to determine the effect of VP₃ and Trichoderma viride FRP₃ biofertilizers on the yield and nutrition of soybean plants. This research was carried out using a simple randomized block design (RAK) consisting of 5 treatments, namely: K (control), N (NPK), V1 (compost), V2 (VP₃ pellets 3 times application), V3 (soil + compost + fertilizer cage + VP₃ pellets 3 times application + Trichoderma viride FRP₃ 1 time application), V4 (Soil + compost + manure ½ dose + VP₃ pellets 3 times application + Trichoderma viride 1 time application + NPK 25%). The variables observed were yield and nutrition (Total number of flowers, Number of pods, Percentage of flowers becoming pods, Weight of dry harvested pods, Weight of dry harvested seeds, Weight of 100 seeds before the oven, Weight of 100 seeds after the oven. Data obtained were analyzed by variance (ANOVA) at the 5% level. If there is a real effect, a 5% BNT test is carried out.

Keyword : VP₃ biofertilizer, *Trichoderma viride* FRP₃, sandy marginal soil.

ABSTRAK

Permintaan kedelai di Indonesia semakin hari semakin meningkat dengan meningkatnya jumlah penduduk, namun produksi kedelai di Indonesia masih belum tercukupi. Lahan marginal di Indonesia yang belum di manfaatkan di

Indonesia semakin meluas, sehingga lahan tersebut dimanfaatkan dengan penambahan unsur hara organik yang memanfaatkan lahan agar bisa memproduksi kedelai yang masih belum tercukupi di Indonesia. Dalam upaya tersebut untuk memanfaatkan lahan marginal berpasir adalah dengan penambahan pupuk organik bertujuan untuk meningkatkan unsur hara dalam tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk hayati *VP₃* dan *Trichoderma viride FRP₃* terhadap hasil dan nutrisi tanaman kedelai. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Sederhana yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu: K (control), N (NPK), *V₁* (Kompos), *V₂* (Pellet *VP₃* 3 kali aplikasi), *V₃* (Tanah + kompos + pupuk kandang + Pelet *VP₃* 3 kali aplikasi + *Trichoderma viride FRP₃* 1 kali aplikasi), *V₄* (Tanah + kompos + pupuk kandang ½ dosis + pellet *VP₃* 3 kali aplikasi + *Trichoderma viride* 1 kali aplikasi + NPK 25%). Variabel yang diamati adalah hasil dan nutrisi (Total jumlah bunga, Jumlah polong, Persentase Bunga menjadi polong, Bobot polong kering panen, Bobot biji kering panen, Bobot 100 biji sebelum oven, Bobot 100 biji setelah oven dan Tanin, Flavonoid dan Antioksidan). Data yang diperoleh di analisis ragam (ANOVA) pada taraf 5%. Bila terdapat pengaruh nyata dilakukan uji BNT 5%.

Kata Kunci : Pupuk Hayati *VP₃*, *Trichoderma viride FRP₃*, Tanah Marginal Berpasir.

PENDAHULUAN

Lahan marginal merupakan lahan kering yang memiliki kandungan hara terbatas. Kondisi lahan marginal memiliki potensi dan produktivitas yang rendah. Hal tersebut terlihat dari kesuburan tanah, baik kesuburan kimia, fisik maupun biologi tanah, serta ketersediaan air yang rendah. Lahan marginal dapat disebabkan oleh adanya degradasi lahan akibat erosi, pemadatan tanah akibat penggunaan mesin pertanian, banjir, dan genangan. Selain itu, juga disebabkan oleh kemunduran sifat kimia akibat proses penggaraman (*salinization*), pengasaman (*acidification*), dan pencemaran (*pollution*) bahan agrokimia, serta sedikitnya unsur hara tanaman. Penerapan teknologi yang lebih tepat untuk tanah marginal yaitu dengan pemupukan secara organik karena mengingat keadaan sifat fisik, kimia dan biologi tanah marginal yang miskin akan unsur hara (Tufaila *et al.*, 2014).

Sehingga untuk meningkatkan kesuburan tanah berpasir dalam penelitian ini menggunakan pupuk organik atau pupuk hayati *VP₃* dengan penambahan *Trichoderma viride FRP₃*. Penambahan pupuk kompos, pupuk kandang dan pupuk hayati untuk meningkatkan unsur hara dan humus dalam tanah marginal dan itu salah satu cara untuk perbaikan fisik, kimia dan biologi dalam tanah

marginal. Dengan penambahan pellet pupuk hayati VP₃ mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang menguntungkan bagi tanaman karena mampu menyediakan nutrisi tambahan bagi tanaman melalui aktivitas penambahan senyawa nitrogen dan pelarutan senyawa fosfat (Hidayat *et al.*, 2020).

Penambahan bahan organik kedalam tanah lebih kuat pengaruhnya kearah perbaikan sifat – sifat tanah. Mikroorganisme yang ada pada pupuk hayati memiliki peran penting dalam menyediakan nutrisi bagi tanaman. Mikroorganisme bekerja secara tidak langsung karena pupuk hayati berfungsi sebagai penyedia unsur hara yang tidak tersedia dalam tanah. Pupuk hayati akan menyediakan unsur hara bila terjadi adanya degradasi bahan organik akan menghasilkan unsur hara tersedia yang akan di serap oleh tanaman.

Pupuk VP₃ merupakan formulasi pupuk hayati cair yang mengandung bahan pembawa berupa vermiwash yang terbuat dari hasil fermentasi vermikompos, molase, PEG, dan 3 isolat bakteri fungsional (Arfarita, *et al.*, 2020). Bakteri fungsional ini meliputi bakteri penambat N- free *Bacillus licheniformis*, bakteri pelarut fosfat *Pantoea ananatis*, dan bakteri penghasil eksopolisakarida *Pseudomonas plecoglossicida* yang dieksplorasi di daerah Malang (Arfarita *et al.*, 2016; Arfarita *et al.*, 2017; Arfarita *et al.*, 2019) dan telah melalui beberapa tahapan hingga menjadi formulasi yang siap digunakan, dari tahapan eksplorasi bakteri, isolasi dan identifikasi mikroorganisme serta uji patogenitas.

Trichoderma viride banyak digunakan di perawatan tanah dan benih untuk menekan berbagai penyakit tanaman yang disebabkan oleh agen jamur (Arfarita *et al.*, 2016). Beberapa peranan *Trichoderma* di alam adalah sebagai agen hayati, pengurai bahan organik, dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. *Trichoderma* dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar, produktivitas tanaman, resistensi terhadap stres abiotik serta penyerapan dan pemanfaatan nutrisi. Jamur *Trichoderma* berperan sebagai dekomposer dalam proses pengomposan untuk mengurai bahan organik seperti selulosa menjadi senyawa glukosa. *Trichoderma* sebagai dekomposer membantu mendegradasi bahan organik sehingga lebih tersedianya hara bagi pertumbuhan tanaman (Viterbo *et al.*, 2007). Pada penelitian ini pupuk hayati VP₃ akan diperkaya

dengan *Trichoderma viride* FRP₃. Pupuk hayati berbentuk pellet dengan bahan dasar rumput laut dan cangkang telur. Penambahan *Trichoderma viride* FRP₃ ini dengan tujuan untuk meningkatkan hasil pupuk hayati VP₃ dalam hal kapasitas meningkatkankandungan dan nutrisi pada tanaman kedelai.

BAHAN DAN METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama 4 (empat) bulan dimulai bulan Januari 2023 hingga April 2023. Dilaksanakan di lahan rumah plastik Bukit Hijau Tlogomas, Uji Analisa Nutrisi dilakukan di Laboratorium Biokimia, Laboratorium Terpadu dan Halal Center Universitas Islam Malang.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, selang air, tong, kotak semai, handsprayer, polybag ukuran 40 x 40 cm, papan penanda/label, penggaris, gembor, timbangan analitik, sekop besi, Laminar Air Flow (LAF), cawan petri, erlenmeyer 250 mL, beaker glass 100 mL, 500 mL dan 1000 mL, gelas ukur 10 mL dan 100 mL, corong kaca, pipet volume 1 mL, mikro pipet, tip mikropipet, shaker, sendok spatula, kawat ose, kaca arloji, batangpengaduk, alu dan mortar, microtube, glass L, tabung reaksi dengan tutup, autoklaf, inkubator, spreader, rotary evaporator, vial, labu ukur 100 mL, blender, hot plate magnetic stirer, vortex, spektrofotometer, botol selai 250 mL, kertas saring, ayakan 30 mesh, bunsen spirtus, plastik klip, alumunium foil, plastik wrap, tisu kering, cuvet spektrofotometer, dan biuret. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Anjasromo , tanah perawan (tanpariwayat aplikasi pestisida dan pupuk organik maupun anorganik), air, pupuk NPK, pupuk hayati VP₃, *T.viride* FRP₃, kompos, pupuk kandang, media NA, media PDA, etanol 96%, aseton 80%, NaCl, DPPH, BSA , larutan iod 0,01 N, kanji (amilum), sekam padi, aquades, danspirtus.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Sederhana dengan 6 perlakuan : K (control), N (NPK), V₁ (Kompos), V₂ (Pellet VP₃ 3 kali aplikasi), V₃ (Tanah + kompos + pupuk kandang + Pelet VP₃ 3 kali aplikasi + *Trichoderma viride* FRP₃ 1 kali aplikasi) , V₄ (Tanah + kompos + pupuk kandng ½ dosis + pellet VP₃ 3 kali aplikasi + *Trichoderma viride* 1 kali aplikasi + NPK 25%). Masing – masing perlakuan di

ulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 24 polybag setiap polybag terdapat 2 tanaman. Adapun variable pengamatan yaitu : Total jumlah bunga, Jumlah polong, Persentase Bunga menjadi polong, Bobot polong kering panen, Bobot biji kering panen, Bobot 100 biji sebelum oven, Bobot 100 biji setelah oven dan Tanin, Flavonoid dan Antioksidan. Analisa data hasil percobaan menggunakan analisis ragam (Uji F) dengan taraf nyata 5% dan apabila uji F menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Total Persen Bunga Jadi Polong, Bobot Polong Kering Pertanaman, Bobot Biji Kering Pertanaman

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan menunjukkan efek berbeda nyata dengan kontrol pada total jumlah polong, total jumlah bunga dan persen bunga jadi polong yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati VP₃ yang diperkaya *Trichoderma Viride* FRP₃ terhadap % Bunga Jadi Polong, Bobot Polong Kering Pertanaman, Bobot Biji Kering Pertanaman

Perlakuan	% Bunga Jadi Polong (%)	Bobot Polong Kering Panen Pertanaman(g)	bobot biji kering panen pertanaman (g)
K	46,75 a	15,17 a	10,83 a
N	51,83 ab*	23,04 b	15,58 b
V ₁	67,05 b*	28,67 c*	20,25 c*
V ₂	67,99 b*	31,75 cd*	22,16 c*
V ₃	71,50 b*	34,79 d*	23,41 c*
V ₄	69,45 b*	31,54 cd*	21,45 c*
BNT 5%	17,65	53,368	38,339

Keterangan :K = Kontrol, N = NPK + tanah, V₁ = Tanah berpasir + kompos + Pupuk Kandang, V₂ =Tanah berpasir + kompos+pupuk kandang + pupuk hayati pellet VP₃, V₃ = Tanah berpasir + kompos + pupuk kandang + pupuk hayati pellet VP₃ +*Trichoderma viride* FRP₃ 1 kali, V₄ = tanah berpasir + kompos + Pupuk Kandang + pupuk hayati pellet VP₃ +*Trichoderma viride* FRP₃ 1 kali. Angka yang didamping huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidakberbeda nyata pada ujiBNT 5%.

Pada persen bunga jadi polong nilai yang tinggi yaitu pada perlakuan V₃ dengan jumlah rata-rata 71,49% yang tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan kecuali pada perlakuan K. Dengan nilai rata-rata bobot polong panen pertanaman nilai yang tinggi terdapat pada perlakuan V₃ yaitu 34,79 gram, tetapi V₃ tidak berbeda nyata dengan perlakuan V₁,V₂ dan V₄. Pada bobot biji kering

panen pertanaman menunjukkan rata-rata yang tinggi terdapat pada perlakuan V_3 dengan nilai rata-rata 23,41 gram, hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan V_1 , V_2 dan V_4 .

Aplikasi Pellet pupuk hayati VP_3 yang ditambah dengan *Trichoderma viride* FRP_3 diserap oleh tanaman melalui proses degradasi oleh mikroba tanah sehingga unsur hara menjadi tersedia dan dapat diserap lebih cepat oleh akar tanaman. Selain itu interval waktu aplikasi dan dosis yang tepat juga mempengaruhi tingkat kadar nitrogen yang berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman kedelai (Suryati *et al.*, 2009). Aplikasi pellet pupuk hayati VP_3 dengan tambahan *Trichoderma viride* FRP_3 mengandung bakteri pelarut fosfat yakni *Pantoea ananatis* yang berfungsi meningkatkan ketersediaan P dalam tanah melalui pelepasan asam-asamorganik hasil metabolisme sel. Pelarut fosfat mampu mengsekresikan hormon pertumbuhan tanaman yang meningkatkan pertumbuhan akar sehingga penyerapan unsur P lebih banyak. *Trichoderma viride* FRP_3 memiliki kemampuan PGPF (*Plant Growth Promoting Fungi*) yang mampu menghasilkan auksin sebagai fitohormon yang berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan akar dan batang (Isnaini, 2021). Aplikasi pellet pupuk hayati VP_3 bersama *Trichoderma viride* FRP_3 mampu meningkatkan hasil pertumbuhan tanaman kedelai yang ditingkatkan oleh *bakteri indigenous* serta bakteri penambat hara mampu mengubah unsur hara menjadi tersedia yang mampu diserap oleh akar tanaman (Azizah *et al.*, 2021). Sehingga pada bobot biji pertanaman mempengaruhi pada berat biji setelah oven yang mana dapat dipengaruhi oleh kadar unsur hara atau mikroorganisme yang dibawa dari akar menuju ke polong dan biji. Dan tidak semua polong terisi dengan sempurna sehingga berpengaruh terhadap berat polong dan berat biji pertanaman.

Hasil Berat 100 biji kedelai sebelum dan sesudah oven

Berdasarkan hasil analisa menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan menunjukkan efek berbeda nyata pada hasil berat 100 biji sebelum dan sesudah oven dengan tujuan untuk melihat kebernahan biji yang mampu digunakan untuk benih. Oven dilakukan setelah panen pada 90 HST. Seperti yang disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati VP₃ yang diperkaya *Trichoderma Viride* FRP₃ terhadap Berat kering 100 Biji Sebelum dan Sesudah Oven

Perlakuan	Berat Kering 100 Biji Sebelum Oven(g)	Berat Kering 100 Biji Sesudah Oven(g)
K	14,50 a	11,25 a
N	16,25 a	14,00 b
V ₁	19,25 b	16,50 c
V ₂	18,25 ab	16,25 c
V ₃	21,00 b	16,75 c
V ₄	25,00 c*	21,25 d*
BNT 5%	2,7551	2,3457

Keterangan :K = Kontrol, N = NPK + tanah, V₁ = Tanah berpasir + kompos + Pupuk Kandang, V₂ = Tanah berpasir + kompos+pupuk kandang + pupuk hayati pellet VP₃, V₃ = Tanah berpasir + kompos + pupuk kandang + pupuk hayati pellet VP₃ +*Trichoderma viride* FRP₃ 1 kali, V₄ = tanah berpasir +kompos + Pupuk Kandang + pupuk hayati pellet VP₃ +*Trichoderma viride* FRP₃ 1 kali. Angka yang didamping huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Berdasarkan hasil pada tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada berat kering 100 biji sebelum dan sesudah oven. Rata-rata pada berat kering oven 100 biji sebelum oven menunjukkan nilai yang tinggi terdapat pada perlakuan V₄ dengan menunjukkan nilai 25,00 gram/100 biji yang mana terdapat berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada berat kering 100 biji setelah oven terdapat nilai yang tinggi terletak pada perlakuan V₄ dengan nilai rata-rata 21,25 gram/100 biji terdapat berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Bahwa aplikasi pellet pupuk hayati VP₃ yang diperkaya dengan *Trichoderma viride* FRP₃ memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel berat kering panen 100 biji sebelum dan sesudah oven. Pellet pupuk hayati VP₃ mampu menyuplai unsur hara pada fase pertumbuhan dan produksi tanaman. Pupuk hayati menyuplai nutrisi melalui proses mendegradasi unsur N di udara, melarutkan fosfor dan zat-zat dalam tanah disintesis oleh mikroorganisme tanah sehingga proses mikrobiologis dalam menyediakan unsur hara akan lebih cepat tersedia (Tombe, 2010). Berdasarkan hasil penelitian pada seluruh perlakuan dapat dilihat bahwa penyusutan berat kering sebelum oven dan sesudah oven tidak terjadi penyusutan yang banyak, hal ini berarti biji kedelai mengandung banyak karbohidrat, persen air yang terdapat pada biji yang tidak banyak

tetapi banyak mengandung senyawa lain atau kandungan yang membentuk biji kedelai. Suhu pengeringan yang optimal untuk pengeringan benih ataubiji tidak lebih dari 45°C. Pada biji yang mengandung minyak cukup tinggi seperti kacang tanah dan kedelai, dianjurkan suhu pengeringan dan RH masing- masing tidak lebih dari 37°C dan 45%). Pada pengeringan kedelai dengan oven juga bertujuan untuk melihat kualitas biji kedelai yang akan digunakan untuk benih kembali. Yang mana kedelai bila disimpan hanya dengan kering panen atau dengan kadar air yang tinggi akan cepat mengalami turunnya kualitas biji kedelai diantaranya : memperpendek masa simpan, mempercepat laju respirasi biji kedelai, dan biji akan menjadi makanan hama. (Sadjad, 1980).

Hasil Analisa Kandungan Nutrisi Kedelai Flavonoid dan Antioksidan

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan efek berbeda nyata antar perlakuan dengan nilai kandungan nutrisi kedelai Anjasmoro yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati VP₃ yang diperkaya *Trichoderma Viride* FRP₃ terhadap kandungan Flavonoid, Tanin dan Antioksidan

Perlakuan	Flavonoid (mg/100 g)	Antioksidan (µg/ml)
K	1,88 b	41,87 a
N	1,67 a	43,46 a
V ₁	2,15 c	44,49 ab *
V ₂	2,21 c	57,01 ab*
V ₃	2,29 d*	67,54 b*
V ₄	2,21 c	71,42 b *
BNT 5%	0,06	19,14

Keterangan :K = Kontrol, N = NPK + tanah, V₁ = Tanah berpasir + kompos + Pupuk Kandang, V₂ = Tanah berpasir + kompos+pupuk kandang + pupuk hayati pellet VP₃, V₃ = Tanah berpasir + kompos + pupuk kandang + pupuk hayati pellet VP₃ +*Trichoderma viride* FRP₃ 1 kali, V₄ = tanah berpasir + kompos + Pupuk Kandang + pupuk hayati pellet VP₃ +*Trichoderma viride* FRP₃ 1 kali+NPK 25%. Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidakberbedanyata pada uji BNT 5%.

Tabel 4 Hasil Uji BNT 5% menunjukkan kandungan Tanin pada perlakuan V₄ tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan kecuali dengan K. Perlakuan V₄ memberikan hasil yang tinggi dengan rerata 3,86 mg/g walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lain kecuali dengan K. Pada kandungan Flavonoid menunjukkan pada V₃ berbeda nyata dengan semua perlakuan dengan nilai rata-rata 2,29 mg/100g. Untuk kandungan antioksidan menunjukkan rata-

rata yang tinggi terdapat pada perlakuan V_4 dengan nilai rata-rata $71,42\mu\text{g/ml}$ yang mana V_3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan V_1, V_2, V_3 dan V_4 .

Pada umumnya, kadar normal flavonoid pada 100 gram kedelai sebesar 4,62 mg/100 gram, sehingga diketahui kadar flavonoid pada V_3 tergolong sedang diantara perlakuan lain (Istantini, *et al.*, 2020). Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder pada tumbuhan yang merupakan bentuk turunan dari *2-phenyl-benzyl- γ -pyrone* dengan biosintesis menggunakan jalur fenil propanoid. Flavonoid pada tumbuhan berfungsi untuk memberi rasa pada biji, warna, bunga dan aroma serta melindungi tumbuhan dari cekaman lingkungan, sebagai antimikroba, dan perlindungan dari paparan sinar UV, serta memberi flavor melalui reaksi pencoklatan dan menghasilkan rasa manis pada kedelai (Mierziak *et al.*, 2014). Sehingga Antiosidan dan flavonoid memiliki cara kerja yang saling berhubungan terjadi di dalam tubuh manusia yang berupa vitamin dan senyawa yang mampu menangkap/mencegah penyakit yang menyerang dalam tubuh manusia dan yang bekerja dalam tanaman yang menyediakan atau tidak menyediakan antioksidan secara tidak langsung adalah kadar flavonoid dalam tanaman. Tumbuhan dapat berperan menghambat radikal bebas sebagai sumber antioksidan alami yang banyak terkandung dalam tumbuhan umumnya merupakan senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, Stabilitas aktivitas antioksidan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pH, oksigen, cahaya, dan suhu. pH memiliki pengaruh yang sangat penting pada kestabilan antioksidan dimana penelitian sebelumnya menunjukkan stabilitas antioksidan pada tanaman sangat baik pada pH asam dan tidak stabil pada pH netral maupun basa (Giuliana *et al.*, (2015)). Begitu pula dengan pengaruh suhu dan lama penyimpanan Suhu penyimpanan maupun suhu proses pengolahan dapat mempengaruhi degradasi dari senyawa yang memberikan aktivitas antioksidan (Khotimah *et al.*, 2018.).

KESIMPULAN

Aplikasi pupuk hayati dan *trichoderma viride* FRP₃ pada tanah marginal berpasir menunjukkan berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman kedelai , karena dilihat dari perlakuan K(kontrol= tanah saja) dan N (NPK = aplikasi NPK 2 kali pada 0 HST dan 21 HST) menunjukkan nilai yang lebih rendah dari perlakuan V_1, V_2, V_3, V_4 . Tanaman kedelai dengan persen bunga jadi polong nilai rata-rata yang tinggi terdapat pada perlakuan V_3 yaitu 71,50%. Tanaman dengan bobot polong panen pertanaman rata-rata yang tinggi terdapat pada

perlakuan V₃ yaitu 34,79 gram, Pada bobot biji kering panen pertanaman menunjukkan rata-rata yang tinggi terdapat pada perlakuan V₃ dengan nilai rata-rata 23,41 gram, Pada berat kering oven 100 biji sebelum oven menunjukkan rata-rata yang tinggi terdapat pada perlakuan V₄ dengan menunjukkan nilai 25,00 gram/100 biji, Pada berat kering 100 biji setelah oven terdapat rata-rata yang tinggi terletak pada perlakuan V₄ dengan nilai rata-rata 21,25 gram/100 biji. kandungan Flavonoid menunjukkan rata-rata yang tinggi terdapat pada V₃ dengan nilai rata-rata 2,29 mg/100g. Untuk kandungan antioksidan menunjukkan terdapat pada perlakuan V₄ dengan nilai rata-rata 71,42µg/ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfarita, N., Hidayati, N., Rosyidah, A., Machfudz, M., and Higuchi, T. 2016. Exploration of indigenous soil bacteria producing exopolysaccharides for stabilizing of aggregates land potential as biofertilizer. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 4(1), 697.
- 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., 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., 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.
- 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.
- 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.
- Hidayat, F. Arfarita, N., dan Muslikah, S (2020). Perbandingan Aplikasi Pupuk Hayati VP3 Pada Berbagai Kombinasi Terhadap Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) Dilapang".
- Istiantini, E. Dhurhanian, E. 2020. Analisis Kadar Flavonoid Total Tempe Kedelai Secara Spektrofotometri Visibel. *Media Farmasi Vol. 17. No.2. September*

2020: 72-88. SekolahTinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

- Giuliana, F. E., Ardana, M., & Rusli, R. (2015). Pengaruh pH Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Miana (*Coleus atropurpureus L. Benth*). Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences, 1(1), 242-251.
- Khotimah H, Agustina, R, Ardana, M. 2018. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Miana (*Coleus atropurpureus L. Benth*). Proceeding of the 8 th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences 1 ISSN: 2614-4778 Samarinda, 20-21 November 2018.
- Mierziak, J., Kostyn, K., & Kulma, A. 2014. Flavonoids as important molecules of plant interactions with the environment. *Molecules*, 19(10), 16240–16265.
- Tufaila, M., S. Alam, dan S. Leomo. 2014. Strategi Pengelolaan Tanah Marginal Ikhtiar Mewujudkan Pertanian Yang Berkelanjutan. Unhalu Press. Kendari.
- Tombe M., 2010. Teknologi Ramah Lingkungan Dalam Pengendalian Penyakit Busuk Batang Vanili. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian* 3(2), 2010: 138-158. Bogor.
- Sadjad S. 1980. Panduan Pembinaan Mutu Benih Kehutanan di Indonesia. Ditsi IPB. Bogor. 35 hal.
- Suryati, D., N. Susanti, dan Hasanudin. 2009. Waktu aplikasi pupuk N terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai varietas Kipas Putih dan Galur 13 ED [Best Application Date of Nitrogen Fertilizer for Growth and Yield of Soybean var. KipasPutih and 13 ED line]. *Aleta Agrosia* 12(2):204-212
- Viterbo, A., Wiest, A., Brotman, Y., Chet, I., dan Kerneley, C. 2007. The 18mer peptaibols from *Trichoderma virens* elicit plant defense responses. *Mol. Plant Pathol.* 8 (6) : 737-746.