

**Pengaruh Suhu Pengeringan pada Viabilitas Agen Hayati Pelet Bioferna
Berdasarkan Limbah Ampas Tahu dan Pengaruhnya pada 2 Bibit
Tanaman**

***Effect Of Drying Temperature on Viability Biological Agent Of Bioferna Pellets
Based on Tofu Waste And Their Effect on 2 Plant Seeds***

Fita Fatma Pratama^{1*}, Sugiarto¹ dan Novi Arfarita¹

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

*Korespondensi : fitafatma39@gmail.com

ABSTRACT

Biological fertilizer 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 in the form of pellets made from solid waste tofu dregs. The purpose of this study is to determine the appropriate drying temperature for the manufacture of BioferNA pellet fertilizer based on tofu waste and the drying results with the best total viability of biological agents will be tested on tomato and eggplant seeds to determine their effect on plant growth and the presence of symptoms of pathogenicity. and growth disorders. The research was carried out by the Microbiology Laboratory, Central Laboratory and Halal Center, Islamic University of Malang. The design used in the Biological Agent Viability Test was Completely Randomized (CRD) with 10 treatments and was repeated 3 times. While the design used in the test on plant seeds used a randomized block design (RAK) which consisted of 5 treatments and each was repeated 4 times. Observational data on each plant parameter were then tested using the analysis of variance F test with a significance level of 5%, if there was a significant effect between treatments followed by Duncan's test with a 5% level. The results showed that the drying temperature of BioferNA pellets made from tofu waste had a significant effect on the total viability of biological agents. The drying temperature of 40°C has a higher average total viability of biological agents than the temperature of 50°C. BioferNA pellets made from tofu waste which were added with VP3 and Trichoderma viride FRP3 had a significant effect on seedling height and fresh weight of eggplant and tomato seedlings, but had no significant effect on root length of tomato and eggplant seedlings.

Keywords : *Biofertilizer VP3, Trichoderma viride FRP3, Tofu waste, Tomato, Eggplant .*

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 dalam bentuk pelet yang berbahan dasar limbah padat ampas tahu. Adapun tujuan pada penelitian kali ini adalah mengetahui suhu pengeringan yang sesuai untuk pembuatan pupuk pelet BioferNA berbahan dasar limbah ampas tahu dan hasil pengeringan dengan total viabilitas agen hayati terbaik akan diuji cobakan pada bibit tanaman tomat dan terong untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman dan adanya gejala patogenitas maupun kelainan pertumbuhan. Penelitian dilakukan Laboratorium Mikrobiologi, Laboratorium Pusat dan Halal Center, Universitas Islam Malang. Rancangan yang digunakan pada Uji Viabilitas Agen Hayati adalah Acak Lengkap (RAL) dengan 10 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali. Sedangkan Rancangan yang digunakan pada Uji pada Bibit Tanaman menggunakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak 4 kali. 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 bahwa suhu pengeringan pelet BioferNA berbahan dasar limbah ampas tahu berpengaruh nyata terhadap total viabilitas agen hayati. Suhu pengeringan 40°C memiliki rata-rata total viabilitas agen hayati yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 50°C. Pelet BioferNA berbahan dasar limbah ampas tahu yang ditambahkan VP3 dan *Trichoderma viride* FRP3 berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit dan bobot segar bibit terong dan tomat, namun tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar bibit tomat dan terong.

Kata Kunci : Pupuk Hayati VP3, *Trichoderma viride* FRP3, Ampas tahu, Tomat, Terong.

PENDAHULUAN

Pembuatan tahu umumnya dilakukan oleh industri kecil atau industri rumah tangga yang jarang memiliki instalasi pengolahan limbah karena memerlukan biaya yang besar. Adanya keterbatasan tersebut, seringkali produsen tahu membuang limbahnya langsung ke sungai. Limbah tahu menyebabkan pencemaran lingkungan yang membawa dampak memburuknya kesehatan bagi masyarakat, karena limbah tahu masih mengandung unsur-unsur organik yang mudah membusuk dan mengeluarkan bau yang kurang sedap. Sehubungan dengan itu, limbah tahu dapat diolah kembali atau daur ulang menjadi pupuk hayati

dikarekan limbah tahu mengandung senyawa-senyawa organik yang bisa dimanfaatkan untuk menyuburkan tanaman.

Pupuk hayati (*biofertilizer*) adalah pupuk yang mengandung isolat berupa mikroorganisme hidup, mempunyai kemampuan mempercepat proses mikrobiologi untuk meningkatkan ketersediaan hara dan mampu menghasilkan substansi aktif yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Tombe, 2008). 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.

Jamur *Trichoderma viride* merupakan mikroorganisme yang baik digunakan sebagai biopestisida. Jamur *Trichoderma viride* termasuk jenis jamur yang berkembang biak dengan cepat di daerah perakaran tanaman dengan cara menginfeksi bagian permukaan dan ujung perakaran tanaman untuk menghambat kontak antara patogen dan akar tanaman di dalam tanah. Hasil penelitian Arfarita *et al.*, (2013) jamur *Trichoderma viride* FRP3 menunjukkan bahwa jamur *Trichoderma viride* memiliki mekanisme mendegradasi herbisida glifosfat, hal ini telah diujicobakan pada media kultur dengan glifosfat. Pada kombinasi pupuk hayati VP3 dengan jamur *Trichoderma viride* FRP3 diharapkan memberikan

dampak positif bagi pertumbuhan tanaman. Saat ini, jamur *Trichoderma viride* banyak dibicarakan untuk menekan berbagai penyakit tanaman karena patogen jamur lain pada perawatan tanah dan benih (Arfarita *et al.*, 2016).

Menurut Hapsari (2003) viabilitas dan daya antagonis *Trichoderma sp* dapat bertahan selama 3 bulan jika disimpan dalam kulkas atau sebulan di suhu kamar tergantung dengan formulasi substrat. Formulasi substrat yang tepat juga bisa menambah umur simpan dan efektifitas agen hayati yang nantinya berkembang.

Formulasi substrat dapat dilakukan dengan menggunakan bahan yang murah dan mudah didapat, contohnya limbah ampas tahu untuk memperbanyak *Trichoderma sp.* Bentuk formulasi agen hayati dapat berbentuk pelet yang ukurannya kecil sehingga lebih praktis untuk diaplikasikan di lapangan. Media pelet berbahan dasar limbah tahu merupakan salah satu media yang dapat digunakan untuk memperbanyak *Trichoderma sp.* Ampas tahu sebagai bahan dasar media yang baik karena per 100 gram ampas tahu mengandung protein (5,6 g), lemak (2,1 g), karbohidrat (8,1 g), nitrogen (1,24 %), dan air (84,1 g) (Asmoro *dkk*, 2008).

Dengan permasalahan yang disampaikan diatas maka tujuan peneliiian ini adalah untu mengetahui suhu pengeringan yang sesuai untuk pembuatan pupuk pelet BioferNA bebahan daar limbah ampas tahu dan hasil pengeringan dengan total viabilitas agen hayati terbaik akan diuji cobakan pada bibit tanaman tomat dan terong untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit tanaman dan adanya gejala patogeniistas maupun kelainan pertumbuhan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 (empat) bulan. Dimulai pada bulan Februari 2022 hingga Juni 2022. Penelitian dilakukan Laboratorium Mikrobiologi, Laboratorium Pusat dan Halal Center, Universitas Islam Malang.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini cawan petri, batang penyebar, *spayer*, *shaker*, oven, loyang oven, blender, batang pengaduk, *Laminar Air Flow* (LAF), inkubator, *microwave*, penggaris, *microtube*, *hot plate magnetic stirrer*, *vortex*, *mixer*, baskom plastik, erlenmeyer 250 ml, beaker glass 100 ml, 500 ml dan 1000 ml, gelas ukur 10 ml dan 100 ml, corong kaca, *micropipet* 2-20 μ l, *micropipet* 100-1000 μ l, pipet tetes, autoklaf, bunsen, timbangan analitik, jar plastik 600 ml, ayakan halus, ayakan kasar, *vacum sealer*, alat pembuat pelet, *blue tip*, *yellow tip*, sarung tangan plastik.. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit tanaman (terong dan tomat), limbah ampas tahu, aquades steril, kertas merang, media pembibitan (tanah, kompos dan sekam bakar), larutan HgCl 0,2%, alumunium foil, pupuk hayati VP3, *Trichoderma viride* FRP3, molase, NaCl 0,85%, plastik wrap, tisu, alkohol 46% alkohol 70%, alkohol 96% spirtus, kertas label, media NA, media PDA, kertas saring, plastik vacum.

Rancangan yang digunakan dalam uji viabilitas agen hayati adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 10 perlakuan yaitu K T₁ = Kontrol (40°C), K T₂ = Kontrol (50°C), V₁ T₁ = Limbah Ampas tahu + VP3 (Suhu 40°C), V₁ T₂ = Limbah Ampas tahu + VP3 (Suhu 50°C), V₂ T₁ = Limbah Ampas tahu + VP3 (Suhu 40°C), V₂ T₂ = Limbah Ampas tahu + VP3 (Suhu 50°C), V₃ T₁ = Limbah Ampas tahu + VP3 + *Trichoderma viride* FRP3 (Suhu 40°C), V₃ T₂ = Limbah Ampas tahu + VP3 + *Trichoderma viride* FRP3 (Suhu 50°C), V₄ T₁ = Limbah Ampas tahu + VP3 + *Trichoderma viride* FRP3 (Kemasan Vacum + Suhu 40°C), V₄ T₂ = Limbah Ampas tahu + VP3 + *Trichoderma viride* FRP3 (Kemasan Vacum + Suhu 50°C) dan diulang sebanyak 3 kali. Selanjutnya pelet hasil uji viabilitas agen hayati dengan suhu pengeringan terbaik diuji cobakan pada 2 bibit tanaman menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu K = Kontrol, V₁ = Pupuk Hayati VP3, V₂ = *Trichoderma viride* FRP3, V₃ = Pupuk Hayati VP3 + *Trichoderma viride* FRP3, V₄ = Pupuk Hayati VP3 + *Trichoderma viride* FRP3 + vacum dan masing-masing diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 20 unit perlakuan pada tiap jenis tanaman. Variabel viabilitas agen hayati yang diamati meliputi populasi bakteri dan jamur. Sedangkan variabel pertumbuhan yang diamati terdiri dari tinggi bibit, bobot segar, dan panjang akar.

Limbah ampas tahu dengan komposisi yang telah ditentukan ditambahkan molase dan aquades steril sesuai komposisi masing-masing medium dan diaduk hingga homogen. Selanjutnya medium disterilisasi dengan autoklaf dengan suhu 121°C selama 20 menit. Medium yang telah disterilisasi ditambahkan suspensi sesuai masing-masing perlakuan. Perlakuan K medium hanya ditambahkan aquades steril. Perlakuan V₁ ditambahkan pupuk hayati VP3. Perlakuan V₂ ditambahkan suspensi konidium *T. viride* FRP3. Perlakuan V₃ dan V₄ ditambahkan pupuk hayati VP3 dan *T. viride* FRP3. Selanjutnya medium diaduk hingga homogen dan dicetak dengan alat pembuat pelet. Perlakuan T₁ dikering oven dengan suhu 50°C selama 2x24 jam dan T₂ dengan suhu 40°C selama 3x24 jam. Perlakuan K, V₁, V₂, dan V₃ dikemas dengan plastik tanpa divacum sedangkan pada perlakuan V₄ dikemas dengan plastik dan divacum.

Media tanam terdiri dari merupakan campuran sekam bakar, kompos dan tanah perawan (tanah tanpa riwayat aplikasi pupuk dan pestisida jenis apapun minimal dalam kurun waktu 2 tahun) dengan perbandingan 2:1:2. Setiap jar perlakuan diisi dengan media tanam sebanyak 50 g. Media tanam kemudian diinkubasi selama 5 hari pada suhu ruang. Kecambah tomat dan terong dengan panjang akar ± 1 cm diseleksi yang pertumbuhannya seragam dan sehat. Kecambah dimasukkan ke dalam toples plastik perlakuan sebanyak 10 kecambah.

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 BNT taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dan menentukan perlakuan yang terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Suhu Pengeringan Pelet BioferNA Berbahan Dasar Limbah Ampas Tahu terhadap Total Viabilitas Agen Hayati.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap viabilitas bakteri. Rata-rata viabilitas agen hayati pelet BioferNA terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Suhu Pengeringan Pelet BioferNA Berbahan Dasar Limbah Ampas Tahu terhadap Total Viabilitas Bakteri

Perlakuan	Total Populasi Bakteri Ampas Tahu (CFU/g)	
	Pada saat setelah oven	Setelah 30 hari penyimpanan
K T ₁	8,3 x 10 ⁸ b	1,3 x 10 ⁹ b
K T ₂	3,3 x 10 ⁶ a	9 x 10 ⁶ a
V ₁ T ₁	6,8 x 10 ⁹ d	8,5 x 10 ⁹ e
V ₁ T ₂	1,7 x 10 ⁷ a	4,1 x 10 ⁸ a
V ₂ T ₁	1,6 x 10 ⁹ c	1,4 x 10 ⁹ b
V ₂ T ₂	1,8 x 10 ⁷ a	1,2 x 10 ⁷ a
V ₃ T ₁	1,8 x 10 ⁹ c	4 x 10 ⁹ d
V ₃ T ₂	3,6 x 10 ⁷ a	3,7 x 10 ⁸ a
V ₄ T ₁	1,5 x 10 ⁹ c	2,7 x 10 ⁹ c
V ₄ T ₂	3,3 x 10 ⁷ a	3 x 10 ⁸ a
BNT 5%	341,42	721,13

Keterangan: Angka yang didampingi dengan notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan uji lanjut BNT 5%, Perlakuan yang disertai warna merah merupakan perlakuan dengan hasil terbaik.

Hasil analisis pada Tabel.1 jumlah populasi bakteri pada semua perlakuan suhu 40°C maupun suhu 50°C meningkat mulai dari setelah oven hingga setelah penyimpanan 30 hari. Perlakuan V₁T₁ yaitu limbah ampas tahu + VP3 (Suhu 40°C) menunjukkan hasil rata-rata tertinggi dan berbeda nyata dari semua perlakuan parameter viabilitas bakteri baik pada saat setelah oven sampai penyimpanan 30 hari.

Tabel 2. Pengaruh Suhu Pengeringan Pelet BioferNA Berbahan Dasar Limbah Ampas Tahu terhadap Total Viabilitas Jamur

Perlakuan	Total Populasi Jamur Ampas Tahu (CFU/g)	
	Pada saat setelah oven	Setelah 30 hari penyimpanan
K T ₁	9 x 10 ² a	10 x 10 ² b
K T ₂	0	0
V ₁ T ₁	11 x 10 ² a	12,3 x 10 ² b
V ₁ T ₂	0	0
V ₂ T ₁	4,4 x 10 ⁵ b	4,6 x 10 ⁵ c
V ₂ T ₂	0	0
V ₃ T ₁	1,8 x 10 ⁷ c	1,9 x 10 ⁷ e
V ₃ T ₂	0	0
V ₄ T ₁	1,8 x 10 ⁷ c	1,7 x 10 ⁷ d
V ₄ T ₂	0	0
BNT 5%	4230.13	2549.05

Keterangan: Angka yang didampingi dengan notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan uji lanjut BNT 5%, Perlakuan yang disertai warna merah merupakan perlakuan dengan hasil terbaik.

Hasil analisis pada Tabel.2 menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada parameter total populasi jamur pelet BioferNA. Pada saat setelah oven perlakuan V₄T₁ yaitu limbah ampas tahu + VP3 + *T. viride* FRP3 (kemasan vacum + Suhu 40°C) merupakan perlakuan dengan rata-rata tertinggi tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan V₃T₁ = limbah ampas tahu + VP3 + *T. viride* FRP3 (Suhu 40°C). Pada saat setelah 30 hari penyimpanan perlakuan V₃T₁ yaitu limbah ampas tahu + VP3 + *T. viride* FRP3 (Suhu 40°C) merupakan perlakuan dengan rata-rata jumlah populasi jamur tertinggi yang berbeda nyata dibandingkan dengan semua perlakuan.

Perlakuan suhu 40°C populasi bakteri dan jamur masih dapat tumbuh meskipun jumlah populasi jamur lebih sedikit dibandingkan dengan populasi bakteri. Tetapi pada perlakuan suhu pengeringan 50°C populasi bakteri masih dapat tumbuh sedangkan populasi jamur tidak dapat tumbuh (mati), hal ini dikarenakan bakteri lebih tahan panas dibandingkan dengan jamur. Menurut Hossain (2008) setiap spesies mikroorganisme memiliki suhu minimum,

optimum, dan maksimum yang berbeda untuk pertumbuhannya. Suhu dibawah optimum akan menurunkan rata-rata metabolisme sedangkan suhu diatas maksimum akan menurunkan pertumbuhannya atau dimungkinkan terjadinya kematian. Penambahan pupuk hayati VP3 mengandung lebih banyak bakteri fungsional meliputi bakteri penambat N-free *Bacillus licheniformis*, bakteri pelarut fosfat *Pantoea ananatis*, dan bakteri penghasil eksopolisakarida *Pseudomonas plecoglossicida* (Arfarita *et al*, 2016, 2017,2019) yang populasinya terus berkembang pada media pelet ampas tahu dibandingkan dengan perlakuan lain begitupun viabilitas jamur *Trichoderma viride* FRP3.

Pengaruh Suhu Pengeringan Pelet BioferNA Berbahan Dasar Limbah Ampas Tahu terhadap Tinggi Bibit Tomat dan Terong.

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan pengaruh yang nyata pada parameter tinggi bibit tomat dan terong mulai umur 2 – 14 HST. Rata-rata tinggi bibit tomat dan terong tercantum pada Tabel.3 dan Tabel.4

Tabel 3. Pengaruh Aplikasi Pelet BioferNA Berbahan Dasar Limbah Ampas Tahu terhadap Tinggi Bibit Tomat

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Bibit Tomat (cm)						
	2 HST	4 HST	6 HST	8 HST	10 HST	12 HST	14 HST
Kontrol	2,489a	2,743a	2,839a	3,029a	3,200a	3,357a	3,664a
V1	3,075bc	3,196c	3,389b	3,501b	3,761b	3,875b	4,114b
V2	3,207c	3,675d	3,875c	4,036c	4,229c	4,246c	4,625c
V3	3.304c	3,561d	3,714c	3,886c	4,086c	4,364c	4,671c
V4	2,846b	2,964b	3,157b	3,407b	3,661b	3,871b	4,189b
BNT 5%	0,284	0.215	0.261	0.287	0.238	0.272	0.266

Tabel 4. Pengaruh Aplikasi Pelet BioferNA Berbahan Dasar Limbah Ampas Tahu terhadap Tinggi Bibit Terong

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Bibit Terong (cm)						
	2 HST	4 HST	6 HST	8 HST	10 HST	12 HST	14 HST
Kontrol	1,796a	2,157a	2,300a	2,432a	2,575a	2,721a	2,864a
V1	2,043b	2,375b	2,518b	2,661b	2,807b	2,954b	3,096b
V2	2,111c	2,461c	2,596c	2,732c	2,864bc	3,011c	3,143c
V3	2,189d	2,507d	2,654d	2,789d	2,936d	3,086d	3,229d
V4	2,075bc	2,400b	2,543b	2,675b	2,875c	2,964b	3,107bc
BNT 5%	0,056	0,044	0,039	0,045	0,044	0,042	0,044

Keterangan: Kontrol = Tanpa perlakuan apapun, V1 = Pupuk Hayati VP3, V2 = *Trichoderma viride* FRP3, V3 = Pupuk Hayati VP3 + *Trichoderma viride* FRP3, V4 = Pupuk Hayati VP3 + *Trichoderma viride* FRP3 (vacum).

Rata-rata tertinggi tinggi bibit tomat dan terong secara umum terdapat pada perlakuan V2 dan V3. Pada perlakuan V2 maupun V3 sama-sama menggunakan pelet yang diinokulasikan jamur *Trichoderma viride* FRP3, tetapi pada perlakuan V3 ditambahkan pupuk hayati VP3. Hal ini menunjukkan bahwa inokulasi jamur *Trichoderma viride* pada pelet BioferNA mampu meningkatkan serapan hara secara optimal sehingga terjadi peningkatan pertumbuhan vegetatif berupa peningkatan tinggi bibit tomat dan terong. *Trichoderma viride* memiliki mekanisme PGPF (*Plant Growth Promoting Fungi*) atau pemacu pertumbuhan tanaman dengan menghasilkan fitohormon berupa auksin (Suanda, 2017). Hormon auksin inilah yang berperan dalam membantu mempercepat pertumbuhan baik pertumbuhan akar maupun batang. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Isnaini (2021) dimana bibit kakao yang diberikan perlakuan jamur *Trichoderma sp.* menghasilkan rata-rata pertambahan tinggi tanaman hingga 6,19 cm, sedangkan yang tidak diberikan *Trichoderma sp.*, menghasilkan rata-rata pertambahan tinggi tanaman 3,38 cm. Penambahan pupuk hayati VP3 pada pelet BioferNA dapat meningkatkan tinggi bibit tomat dan terong. Hal ini dikarenakan VP3 terdiri dari *Vermiwash* + Molase + PEG +3 isolat bakteri fungsional (Arfarita *et al*, 2016,2017,2019). Bakteri fungsional ini berfungsi memacu pertumbuhan tanaman melalui produksi hormon tumbuh (IAA, gibereilin, sitokinin, etilen, dan lain-lain), meningkatkan serapan hara, dan menstabilkan agregat tanah (Sahwan *dkk*, 2011).

Pengaruh Suhu Pengeringan Pelet BioferNA Berbahan Dasar Limbah Ampas Tahu terhadap Bobot Segar Bibit Tomat dan Terong.

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap parameter bobot segar bibit tomat dan terong. Pengamatan parameter bobot segar bibit terong dan tomat dilakukan pada 14 HST. Rata-rata bobot segar bibit tomat dan terong tercantum pada Tabel.5.

Tabel 5. Pengaruh Aplikasi Pelet BioferNA Berbahan Dasar Limbah Ampas Tahu terhadap Bobot Segar Bibit Tomat dan Terong

Perlakuan	Bobot Segar Bibit Tomat (gram)	Bobot Segar Bibit Terong (gram)
Kontrol	0,034a	0,025a
V1	0,055bc	0,048b
V2	0,068d	0,055c
V3	0,060c	0,059c
V4	0,050b	0,049b
BNT 5%	0,005	0,004

Keterangan: Angka yang didampingi dengan notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan uji lanjut BNT 5%, Perlakuan yang disertai warna merah merupakan perlakuan dengan hasil terbaik.

Sama halnya dengan parameter tinggi bibit, pada perlakuan V2 ini menggunakan pelet yang diinokulasikan jamur *Trichoderma viride* FRP3 sehingga dapat meningkatkan bobot segar bibit tomat. Bobot segar menunjukkan kemampuan tanaman dalam menyerap bahan organik yang digunakan untuk proses pertumbuhan tanaman. Hal ini juga berkaitan dengan peran akar dalam menyerap unsur hara yang disediakan jamur *Trichoderma viride*. Akar merupakan pintu masuk hara dan air dan zat terlarut di dalamnya ke dalam tanaman selanjutnya hasil fotosintesis akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap bobot segar tanaman. Adanya interaksi antara jamur *Trichoderma viride* dan bakteri pelarut fosfat tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan dan serapan nutrisi tanaman. Kondisi tanaman yang lebih baik tersebut terjadi karena bakteri yang diinokulasikan mampu melarutkan fosfat dari bentuk terikat dari yang tidak tersedia bagi tanaman menjadi bentuk terlarut yang

tersedia bagi tanaman diikuti oleh serapan yang lebih intensif karena adanya mikoriza (Toro *et al*, 1997).

Pengaruh Suhu Pengeringan Pelet BioferNA Berbahan Dasar Limbah Ampas Tahu terhadap Panjang Akar Bibit Tomat dan Terong.

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan hasil F hitung $< F$ tabel pada taraf 5% sehingga perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar bibit tomat dan terong. Rata-rata panjang akar bibit tomat dan terong tercantum pada Tabel.6

Tabel 6. Pengaruh Aplikasi Pelet BioferNA Berbahan Dasar Limbah Ampas Tahu terhadap Panjang Akar Bibit Tomat dan Terong

Perlakuan	Panjang Akar Tanaman Tomat (mm)	Panjang Akar Tanaman Terong (mm)
Kontrol	20,80	20,07
V1	21,28	20,66
V2	22,88	22,43
V3	22,62	22,71
V4	20,89	21,84
	tn	tn

Keterangan: Kontrol = Tanpa perlakuan apapun, V1 = Pupuk Hayati VP3, V2 = *Trichoderma viride* FRP3, V3 = Pupuk Hayati VP3 + *Trichoderma viride* FRP3, V4 = Pupuk Hayati VP3 + *Trichoderma viride* FRP3 (vacum), tn : tidak nyata.

Pengaruh Suhu Pengeringan Pelet BioferNA Berbahan Dasar Limbah Ampas Tahu terhadap Gejala Patogenisitas Bibit Tomat dan Terong.

Tabel 7. Pengaruh Aplikasi Pelet BioferNA Berbahan Dasar Limbah Ampas Tahu terhadap Gejala Patogenisitas Bibit Tomat dan Terong

Perlakuan	Terong				Tomat			
	NK	L	BA	BB	NK	L	BA	BB
K	-	-	-	-	-	-	-	-
V1	-	-	-	-	-	-	-	-
V2	-	-	-	-	-	-	-	-
V3	-	-	-	-	-	-	-	-
V4	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: NK : Nekrosis, L : Layu, BA : Busuk Akar, BB : Busuk Batang ; (-) tidak ada patogenisitas (+) ada patogenisitas.

Berdasarkan tabel diatas (Tabel.7) hasil pengamatan patogenisitas yang dilakukan pada bibit terong dan tomat mulai 0 HST sampai 14 HST tidak menunjukkan adanya tanda-tanda patogenesis, baik nekrosis, layu, busuk akar,

dan busuk batang. Bibit terong dan tomat mampu tumbuh normal setelah diaplikasikan pelet BioferNA pada semua perlakuan yang berbahan dasar limbah ampas tahu. Bibit terong dan tomat mampu tumbuh normal setelah diaplikasikan pelet BioferNA pada semua perlakuan yang berbahan dasar limbah ampas tahu. Artinya limbah ampas tahu aman untuk dijadikan bahan dasar atau bahan pembawa dalam pembuatan pelet karena tidak menimbulkan penyakit pada tanaman. Selain aman, ampas tahu dapat memperbaiki sifat fisik tanah, aerasi dan kemampuan resap tanah terhadap air serta berperan sebagai stimulan bagi mikroorganisme dalam menunjang pertumbuhan tanaman (Isroi, 2008).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa Suhu pengeringan pelet BioferNA berbahan dasar limbah ampas tahu berpengaruh nyata terhadap total viabilitas agen hayati. Suhu pengeringan 40°C memiliki rata-rata total viabilitas agen hayati yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 50°C. Perlakuan V₁T₁ memiliki rata-rata total viabilitas bakteri tertinggi dan perlakuan V₃T₁ memiliki rata-rata total viabilitas jamur tertinggi. Pelet BioferNA berbahan dasar limbah ampas tahu yang ditambahkan VP3 dan *Trichoderma viride* FRP3 berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan bibit tomat dan terong seperti tinggi dan bobot segar. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar bibit terong dan tomat. Hasil penelitian ini menyarankan bahwa perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk hasil produksi tanaman terong dan tomat dengan perlakuan yang sama. Disarankan untuk menginkubasi media tanam yang telah diaplikasikan pelet perlakuan selama 7 hari untuk memaksimalkan interaksi antara tanaman-agen hayati.

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., 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., 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.
- Asmoro, Yuliadi. 2008. Pemanfaatan Limbah Tahu Untuk Hasil Tanaman Petsai (*Brassica chinensis*). Program Pasca Sarjana. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- 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.
- Bertha, Hapsari. 2003. *Stop Fusarium dengan Trichoderma*. Trubus 404- XXX. Hal. 42-43).
- 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.
- Phillips, D & Hossein, G 2008, ‘Strawberry root and crown rot disease survey 2005 and 2006 seasons’. Departement of Agriculture and Food Government of Western Australia. Bulletin 4747, pp. 72 - 83.
- Suanda, I W. dan. Resiani, N.M.D. 2018. Eksplorasi dan Uji Antagonis *Trichoderma* sp. terhadap Jamur Patogen Penyebab Penyakit Rebah Kecambah (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) pada Tanaman Tomat secara In Vitro. Buletin Teknologi Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian 16 (47): 7- 12. ISSN: 1693-1262.
- 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
- Tombe M., 2010. Teknologi Ramah Lingkungan Dalam Pengendalian Penyakit Busuk Batang Vanili. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian* 3(2), 2010: 138-158. Bogor.