

**PERLAKUAN PENGASAPAN DAN APLIKASI
TRICHODERMA SPP. PADA BENIH BAWANG PUTIH
(*Allium sativum* L.)**

***FUELING TREATMENT AND APPLICATION OF
TRICHODERMA SPP. ON GARLIC SEEDS (*Allium sativum* L.)***

Oleh:

¹Widya Sari

²Mochamad Ferdy Fauzie Sesario

³Ramli

^{1, 2, 3}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains Terapan, Universitas Suryakencana

Email:

¹widya.sari@unsur.ac.id

²mferdyfauzie@gmail.com

³rjuned.ramli@gmail.com

ABSTRAK

Bawang putih (*Allium sativum* L) Varietas Lumbu Putih merupakan varietas local, eksistensinya sudah terkenal di seluruh Nusantara karena keunggulannya tersebut. Perlu adanya usaha yang dapat meningkatkan kualitas produksi Bawang Putih yaitu dengan cara meningkatkan kualitas mutu benih sehingga dapat menghasilkan kualitas Bawang Putih local yang baik. Teknologi yang dapat diterapkan dalam budidaya Bawang Putih diantaranya adalah dengan menggunakan Perlakuan Pengasapan dan Aplikasi *Trichoderma* spp. pada benih Bawang Putih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: Pengaruh Pengasapan terhadap mutu fisik dan fisiologis benih bawang putih, Pengaruh pemberian aplikasi *Trichoderma* spp terhadap mutu benih dan pertumbuhan bibit bawang putih, Pengaruh kombinasi perlakuan Pengasapan dan *Trichoderma* spp. terhadap mutu benih dan pertumbuhan bibit bawang putih. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium dan Screen House milik Gabungan kelompok Tani Multi Tani Jaya Giri Cianjur. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga April 2021. Rancangan yang digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan untuk setiap perlakuannya P1 tanpa perlakuan (control), P2 (diberi Pengasapan), P3 (diberi *Trichoderma* spp.), P4 (diberi Pengasapan dan *Trichoderma* spp). Hasil Penelitian menunjukkan bahwa perlakuan paling baik yaitu perlakuan Pengasapan, dan Pengasapan digabungkan dengan *Trichoderma* spp. Perlakuan Pengasapan memberikan pengaruh baik terhadap Fisik benih, dan untuk waktu berkecambah, dan Panjang Akar Paling baik yaitu P3 dan P4. Sedangkan untuk Viabilitas, tinggi tanaman dan Panjang Akar Paling baik yaitu P4. Dengan kata lain Perlakuan Pengasapan dan gabungan Pengasapan dan Aplikasi *Trichoderma* spp. ini memberikan pengaruh yang paling baik dibandingkan dengan tanpa perlakuan.

Kata Kunci: Bawang putih, Pengasapan, *Trichoderma* spp., Kombinasi.

ABSTRACT

Garlic (*Allium sativum* L.) Lumbu Putih variety is a local variety, its existence is well known throughout the archipelago because of its superiority. There has to be an effort to improve the quality of garlic production, by improving the quality of the seed in order to produce good quality local garlic. Technologies that can be applied in the cultivation of garlic are the use of smoke treatment and the application of *Trichoderma* spp. on Garlic seeds. This study aims to determine: the effect of smoke on the physical and physiological quality of garlic seeds, the effect of the application of *Trichoderma* spp on seed quality and the growth of garlic seeds, the effect of the combination treatment of smoke and *Trichoderma* spp. on seed quality and growth of garlic seeds. This research was conducted at the Laboratory and Screen House of Multi Tani Jaya Giri Cianjur Farmers Group Association. The study was carried out from February to April 2021. The design used was Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments and 5 replications for each treatment: P1 without treatment (controlling), P2 (adding smoke), P3 (adding *Trichoderma* spp.), P4 (adding Smoke and *Trichoderma* spp). The results showed that the best treatment was smoke treatment, and smoke combined with *Trichoderma* Spp. Smoke treatment had a good effect on seed physique, and the best treatments for germination time, and root length were P3 and P4. As for Viability, plant height and root length, P4 had the best results. In other words, smoke treatment and the combination of smoke with the addition of *Trichoderma* spp give the best effect compared to no treatment.

Keywords: Garlic, Smoke, *Trichoderma* spp., Combine

PENDAHULUAN

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan jenis sayuran penting di seluruh dunia, dengan total luas panen pada tahun 2018 di Indonesia mencapai 5.013 ha dan produksi per tahun mencapai 39,301 ton umbi kering BPS (2018). Bawang putih dimanfaatkan sebagai bahan bumbu dapur yang hampir selalu ada pada makanan Indonesia maupun masakan lain yang berasal dari Asia Tengah. Sementara itu produksi bawang putih dalam negeri saat ini baru sekitar 3,36% sehingga sebagian besar kebutuhan konsumsi bawang putih saat ini dicukupi dari impor dengan volume terbesar didatangkan dari China (Lestari *et al.*, 2020).

Sentra bawang putih di Indonesia umumnya terkonsentrasi di Pulau Jawa. Berdasarkan survey eksplorasi, sekitar 72 persen daerah penanaman bawang putih terdapat di Jawa. Penanaman bawang putih di Jawa kebanyakan (66 persen) dilakukan di dataran tinggi (> 700-meter dpl). Varietas bawang putih utama yang diusahakan di dataran tinggi adalah Lumbu Putih, Lumbu Hijau, Tawangmangu, Lumbu Kuning, dan Gombloh (Hilman *et al.*, 1997).

Untuk meningkatkan produktivitas serta memacu pertumbuhan pada benih bawang putih dapat dilakukan dengan pemberian bakteri menguntungkan yang secara aktif mengkolonisasi rizosfir. Rhizobakteri pemacu tumbuh tanaman yang lebih

populer disebut *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) merupakan kelompok bakteri menguntungkan yang secara aktif mengkolonisasi Rahni, (2012). Menurut Rahni, (2012) dan Wahyudi, (2009) PGPR berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan kesuburan lahan. PGPR mengandung bakteri menguntungkan diantaranya bakteri penambat nitrogen seperti genus *Rhizobium*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, dan bakteri pelarut fosfat seperti *Pseudomonas*, *Bacillus* dan *Cerratia* (Kania & Maghfoer, 2018).

Beberapa jamur tanah seperti *Trichoderma* spp. dapat memacu pertumbuhan tanaman sebaik kemampuannya sebagai pengendali hayati. Jamur tersebut dikenal sebagai *Plant Growth Promoting Fungi* (PGPF). PGPF dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman melalui mekanisme produksi hormon, membantu mineralisasi dan penekanan mikroorganisme yang merugikan tanaman Supriyanto, (2011). Mekanisme penekanan jamur *Trichoderma* spp., selain bersifat hiperparasit dan mikoparasit juga mampu menginduksi ketahanan tanaman inang terhadap potensi serangan patogen (Purwantisari *et al.*, 2016).

Beberapa jamur tanah seperti *Trichoderma* spp. dapat memacu pertumbuhan tanaman sebaik kemampuannya sebagai pengendali hayati. Jamur tersebut dikenal sebagai *Plant Growth Promoting Fungi* (PGPF). PGPF dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman melalui mekanisme produksi hormon, membantu mineralisasi dan penekanan mikroorganisme yang merugikan tanaman Supriyanto, (2011). Mekanisme penekanan jamur *Trichoderma* spp., selain bersifat hiperparasit dan mikoparasit juga mampu menginduksi ketahanan tanaman inang terhadap potensi serangan patogen (Purwantisari *et al.*, 2016)

Berdasarkan penelitian terdahulu Hafri *et al.*, (2020), Pemberian aplikasi lima isolat PGPR sama baiknya dengan aplikasi *Trichoderma* dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah pada luas permukaan daun dan hasil berupa bobot kering total dengan faktor perlakuan yang digunakan adalah lima isolat PGPR, yaitu: Bp.25.7 *Bacillus subtilis*, BrSG.5 *Bacillus amyloliquofaciens*, Bp.25.2 *Bacillus methylotrophicus*, BrsM.4 *Burkholderia cepacia*, dan Bp.25.6 *Bacillus amyloliquofaciens* dengan dua kontrol, yaitu kontrol positif berupa *Trichoderma* dan kontrol negatif tanpa aplikasi perlakuan.

Menurut penelitian Tang *et al.*, (2020) membuktikan dampak positif Pengasapan dalam mendorong germinasi atau perkecambahan pada berbagai jenis tumbuhan. Berbagai senyawa yang terkandung di dalam Pengasapan pembakaran material tumbuhan (misalnya *karrikin* dan *cyanohydrin*) akan bertindak sebagai ligan yang menginduksi serangkaian jalur metabolik sehingga mempengaruhi kondisi fisiologis suatu benih yang membuatnya lebih cepat berkecambah.

Hasil survey wawancara dengan narasumber bapak Didin Silahudin pada tahun 2020 selaku koordinator budidaya di Gapoktan Mujagi menjelaskan bahwa dengan perlakuan Pengasapan benih bawang putih yang umumnya digunakan di lokasi tersebut berkisar 1 minggu

Melihat pemaparan diatas, penulis mencoba untuk melakukan penelitian terhadap tanaman Bawang Putih (*Allium sativum* L) dengan pemberian perlakuan Pengasapan, *Trichoderma* spp, dan kombinasi antara Pengasapan dan *Trichoderma* spp. untuk melihat fisik benih dan Fisiologis benih Bawang Putih (*Allium sativum* L).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium dan Screen House milik Gabungan kelompok Tani Multi Tani Jaya Giri Kp. Pasir Cina Desa Cipendawa Kec. Pacet Kabupaten Cianjur terletak pada ketinggian 1.200 mdpl dan dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Maret 2021. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ember berukuran sedang, tungku perapian, alat tulis, kertas label, penggaris, gelas ukur, cawan petri, gelas Erlenmeyer, gelas plastik, kamera dan laptop, dan Bahan yang digunakan benih bawang putih varietas lumbu putih yang didapatkan dari Gabungan Kelompok Tani Multi Tani Jaya Giri Kp. Pasir Cina Desa Cipendawa Kec. Pacet Kab. Cianjur, Biakan *Trichoderma* spp yang telah jadi, aquades, dan tanah.

Jenis Penelitian

Kegiatan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan, setiap ulangannya terdiri dari 4 benih bawang putih, sehingga terdapat $4 \times 5 \times 4 = 80$ benih. Perlakuan yang diberikan yaitu:

1. P1: Benih Bawang Putih (*Allium sativum* L) tanpa perlakuan (kontrol).
2. P2: Benih Bawang Putih (*Allium sativum* L) dengan perlakuan Pengasapan.

3. P3: Benih Bawang Putih (*Allium sativum* L) dengan perlakuan *Trichoderma* spp.
4. P4: Benih Bawang Putih (*Allium sativum* L) dengan perlakuan Pengasapan dan Aplikasi *Trichoderma* spp.

Variabel penelitian ini yaitu Pengamatan fisik Benih dan Pengamatan Fisiologis Benih seperti Waktu Berkecambah, Uji Viabilitad, Uji Vigor, Tinggi Tanaman dan Panjang Akar. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan penelitian diolah menggunakan computer dengan bantuan software Minitab19 dan Microsoft Excel. Kemudian setelah data diolah menggunakan software tersebut selanjutnya data dianalisis melalui table ANOVA /table sidik ragam, dengan pengujian beda nyata perlakuan menggunakan Uji Tukey pada Alpha 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fisik Benih

Fisik Benih yang dimana Menurut Saleh (2015), benih yang sehat bisa diketahui dari indicator warna kulit biji mengkilat, bernas (tidak keriput), ukuran biji normal, kulit biji utuh (tidak retak /pecah), tidak terjadi perubahan warna (*discolorisation*) atau busuk, dan tidak terdapat organ pathogen berupa hifa dan badan buah jamur (Gambar 1)



Gambar 1. Pengamatan Fisik benih Bawang putih sebelum (A) dan setelah Pengasapan (B)

Gambar A menunjukkan benih sebelum diberikan perlakuan Pengasapan, sedangkan gambar B menunjukkan hasil ketika sudah diber perlakuan Pengasapan. Gambar B memperlihatkan warna yang lebih mengkilap dan kulit biji utuh (tidak retak/pecah) dan tidak terdapat organ pathogen berupa hifa dan badan buah jamur

setelah diberi perlakuan Pengasapan selama 7 hari. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan perlakuan Pengasapan berpengaruh terhadap mutu fisik benih

Pengasapan dapat dipilih sebagai cara alternatif untuk pengeringan benih. Pengasapan selama 7 hari dapat menurunkan kadar air benih. Teknik pengeringan benih dengan pengasapan lebih baik dari pada teknik penjemuran, karena dapat meningkatkan daya tumbuh dan menghindari tanaman dari pathogen terbawa benih (Sunarti & Turang, 2017).

Fisiologis Benih

1. Waktu Berkecambah

Hasil uji lanjutan menggunakan uji Tukey dengan taraf $\alpha = 0.05$ menunjukkan perlakuan P3 dan P4 berbeda nyata dengan P1 dan P2, sedangkan perlakuan P4 tidak berbeda nyata dengan P1 dan P2, namun perlakuan P3 menunjukkan perlakuan yang paling baik dengan waktu berkecambah paling cepat 9,5 hari (tabel 1)

Tabel 1. Hasil ANOVA Pengujian Perlakuan Pengasapan, *Trichoderma*, dan kombinasi antara Pengasapan dengan *Trichoderma* pada Waktu Berkecambah Benih Bawang Putih (*Allium sativum* L).

Perlakuan	Waktu Berkecambah	
	Rerata	
P1	11,4b	
P2	10,1b	
P3	9,5a	
P4	9,8ab	

Keterangan: P1= Kontrol, P2 = Pengasapan, P3 = *Trichoderma*, P4 = Kombinasi *Trichoderma* dan Pengasapan

Tabel 1. Memperlihatkan bahwa benih dari perlakuan P3 (*Trichoderma*) membutuhkan waktu 9,5 hari untuk berkecambah, selanjutnya diikuti oleh P4 (kombinasi Pengasapan dengan *Trichoderma*) membutuhkan waktu 9,8 hari, P2 (Pengasapan) membutuhkan waktu 10,1 hari, dan tanpa adanya perlakuan P1 (Kontrol) membutuhkan waktu yang cukup lama untuk berkecambah yaitu 11,4 hari.

Penelitian ini sejalan dengan Rahmawati & Wijayanti, (2018) *Trichoderma* spp memberikan pengaruh sangat berbeda nyata pada parameter kecepatan tumbuh. Interaksi perlakuan aplikasi lama perendaman *Trichoderma* spp. dan lama simpan setelah aplikasi *Trichoderma* spp. pada parameter kecepatan tumbuh menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata

Menurut Zani *et al.*, (2021) *Trichoderma* spp. merupakan salah satu PGPF yang banyak dimanfaatkan. *Trichoderma* spp. merupakan mikroorganisme yang dapat berkembangbiak dengan cepat pada daerah perakaran tanaman (rizosfer), bersifat saprofit yang secara alami menyerang mikroba patogen, pengendali biologis terhadap beberapa patogen tanah, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan bersifat menguntungkan bagi tanaman. *Trichoderma* spp. menghasilkan zat pengatur tumbuh (ZPT) berupa IAA (*Indole Asetic Acid*), giberelin, dan sitokinin. Hormon ini dapat memacu pertumbuhan tanaman, Pemberian *Trichoderma* spp. dapat meningkatkan perkecambahan

2. Uji Viabilitas

Parameter berikutnya ialah pengujian Viabilitas Benih Bawang Putih (*Allium sativum* L) terhadap perlakuan Pengasapan, *Trichoderma*, serta gabungan Pengasapan dengan *Trichoderma*. Benih yang berkecambah dihitung pada saat 3 hst. Hasil dari Uji ANOVA pada Alpha 5% menunjukkan sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil ANOVA Pengujian Perlakuan Pengasapan, *Trichoderma*, dan Campuran antara Pengasapan dengan *Trichoderma* pada Viabilitas Benih Bawang Putih (*Allium sativum* L).

Perlakuan	Jumlah benih berkecambah (%)				
	3 hst	6 hst	9 hst	12 hst	15 hst
P1	0,4b	1,4c	1,6b	3,6a	4,0a
P2	1,4a	2,4b	2,6b	3,6a	3,6a
P3	1,8a	3,2ab	3,6a	3,8a	3,8a
P4	1,8a	3,6a	3,8a	4,0a	4,0a

Keterangan: P1= Kontrol, P2 = Pengasapan, P3 = *Trichoderma*, P4 = Kombinasi *Trichoderma* dan Pengasapan.

Hasil Uji Tukey dalam tabel 2 menunjukkan bahwa pada hari ke 3,6, dan 9, pada perlakuan P2 (Pengasapan), P3 (*Trichoderma*), dan P4 (Pengasapan dan *Trichoderma*) mempunyai persentase berkecambah yang berbeda nyata dengan perlakuan P1 (kontrol), ini menunjukkan bahwa perlakuan P2 (Pengasapan), P3 (*Trichoderma*), dan P4 (Pengasapan dan *Trichoderma*) berbeda nyata terhadap perlakuan P1 (kontrol) pada Uji Viabilitas (H0 diterima dan H1 ditolak). Hal ini disebabkan benih pada saat sebelum tanam sudah mengalami patah dormansi dan Perkecambahan dipengaruhi oleh suhu,

ada atau tidak adanya masa dormansi, RH, dan lamanya penyinaran (Sulassih *et al.*, 2019).

Perlakuan Pengasapan dan *Trichoderma* berpengaruh terhadap waktu berkecambah. Akan tetapi seiring waktu pengamatan semua benih Bawang Putih sudah berkecambah.

Nelson *et al.*, (2012) berpendapat Pengasapan mengandung ribuan senyawa yang berbeda salah satunya nitrat, etilen, dan oksida nitrat yang semuanya diketahui dapat merangsang perkecambahan pada tanaman. Hasil Analisis yang dilakukan oleh Flematti *et al.*, (2013) senyawa aktif lain yang ditemukan dalam Pengasapan adalah sianohidrin yang melepaskan sianida perangsang perkecambahan. Menurut Light & Van Staden, (2004) Menjelaskan bahwa benih yang di Pengasapani dapat meningkatkan perkecambahan dan menghasilkan benih yang jauh lebih kuat (lebih berat dan lebih tinggi). Hasil penelitian yang dilakukan Tang, (2019) peranan senyawa *karrikin* yang terkandung di dalam Pengasapan pembakaran material tumbuhan dapat berperan sebagai *exogenous growth factor* dalam mempercepat laju germinasi.

3. Uji Vigor

Uji Vigor benih yang dilakukan adalah menghitung jumlah benih yang tumbuh berkecambah. Parameter pengujian vigor benih yaitu dengan menghitung jumlah benih yang tumbuh berkecambah setelah 14 hst dan 21 hst. Rata – rata vigor benih pada 14 hst untuk perlakuan P1 yaitu 95%, P2 75%, P3 90% dan P4 95%, sedangkan pada 21 hst untuk perlakuan P1 yaitu 100%, P2 90%, P3 95%, dan P4 100%. Menurut Sadjad (1994), benih vigor adalah benih yang mampu menumbuhkan tanaman normal pada kondisi alam suboptimum sehingga dikatakan memiliki kekuatan tumbuh vigor. Berdasarkan hasil dari Uji ANOVA dengan alpha 5% menunjukkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil ANOVA Pengujian Perlakuan Pengasapan, *Trichoderma*, dan Campuran antara Pengasapan dengan *Trichoderma* pada Vigor Benih Bawang Putih (*Allium sativum* L.).

Perlakuan	Jumlah benih berkecambah normal (%)	
	14 hst	21 hst
P1	3,8a	4,0a
P2	3,0a	3,6a
P3	3,6a	3,8a
P4	3,8a	4,0a

Keterangan: P1= Kontrol, P2 = Pengasapan, P3 = *Trichoderma*, P4 = Kombinasi *Trichoderma* dan Pengasapan.

Hasil Uji Tukey dalam tabel 4.3 menunjukkan bahwa pada hari ke 14 dan hari ke 21 masing - masing perlakuan P2 (Pengasapan), P3 (*Trichoderma*), dan P4 (Pengasapan dan *Trichoderma*) menunjukkan persentase berkecambah yang hampir sama dengan perlakuan P1 (kontrol), ini menunjukkan bahwa perlakuan P2 (Pengasapan), P3 (*Trichoderma*), dan P4 (Pengasapan dan *Trichoderma*) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P1 (kontrol) pada Uji Vigor (H0 diterima dan H1 ditolak).

Sehingga diduga bahwa jamur *Trichoderma* spp. melakukan perkembang biakan dengan berbagai cara, baik secara seksual maupun aseksual sehingga pada fase perkembangbiakan tertentu tidak menunjukkan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Menurut Chan *et al* (1986).

Bahwa secara alamiah cendawan berkembang biak dengan berbagai cara, baik secara aseksual dengan pembelahan, penguncupan atau pembentukan spora, dapat pula secara seksual dengan peleburan nucleus dari dua sel induknya. penelitian yang dilakukan menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata pemberian isolat *Trichoderma* spp terhadap benih bawang putih Hasil yang sama juga didapatkan pada penelitian Suryatmana & Sobardini, (2015) Hasil tanaman asal benih terdeteriorasi yang dilapisi *Trichoderma* lebih baik dibandingkan dengan yang dilapisi thiametoksam maupun hanya *Rhizobium* sp., tetapi pengaruhnya tidak berbeda nyata dengan yang dilapisi *Azotobacter* sp. atau campuran *Rhizobium* sp. dan *Azotobacter* sp. Hal ini diduga karena pelapis benih tidak berperan langsung dalam proses perkecambahan, semuanya hanya berperan pada periode kecambah sampai fase akhir vegetatif aktif. Beberapa zat kimia yang berperan dalam proses perkecambahan serta mampu mem- perbaiki vigor benih antara lain asam giberelat, sitokinin, dan KNO₃ (Copeland dan McDonald 2012).

4. Tinggi Tanaman

Hasil uji ANOVA pemberian Pengasapan, *Trichoderma*, dan gabungan Pengasapan dengan *Trichoderma* terhadap tinggi tanaman Bawang putih (*Allium sativum* L) secara umum menunjukkan pemberian perlakuan P2 (Pengasapan) dengan perlakuan P4 (Pengasapan dan *Trichoderma*) berpengaruh terhadap tinggi tanaman Bawang putih, sedangkan pada perlakuan P3 (*Trichoderma*) tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 (kontrol) pada taraf $\alpha = 5\%$. Rata – rata dan hasil Uji Tukey dengan taraf $\alpha = 5\%$ tinggi tanaman disajikan dalam tabel 4:

Tabel 4 Hasil ANOVA Pengujian Perlakuan Pengasapan, *Trichoderma*, dan Campuran antara Pengasapan dengan *Trichoderma* terhadap tinggi tanaman Bawang Putih (*Allium sativum* L).

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	
	14 hst	21 hst
P1	26,6b	30,9b
P2	28,6b	32,6ab
P3	25,3b	30,1b
P4	35,0a	35,9a

Keterangan: P1= Kontrol, P2 = Pengasapan, P3 = *Trichoderma*, P4 = Kombinasi *Trichoderma* dan Pengasapan

Hasil Uji Tukey dalam tabel 4 menunjukkan bahwa pada hari ke 14 menunjukkan bahwa perlakuan P4 (Pengasapan dan *Trichoderma*) berbeda nyata dengan P1, P2 dan P3, Namun pada hari ke 21 menunjukkan bahwa perlakuan P4 (Pengasapan dan *Trichoderma*) berbeda nyata dengan P1, dan P3 (*Trichoderma*), akan tetapi perlakuan P2 (Pengasapan) tidak berbeda nyata dengan P1 dan P3 (H0 ditolak dan H1 diterima). Pada tanaman bawang putih tinggi tanaman merupakan salah satu parameter pertumbuhan fegetative yang diukur dari permukaan tanah sampai ujung tanaman yang paling tinggi. Pengukuran tinggi tanaman bawang putih ini diamati dengan interval 7 hari yang dilakukan dari 14 hst sampai dengan 21 hst, sehingga dihasilkan 2 data untuk pengukuran tinggi tanaman dengan menggunakan penggaris (Gambar 2).



P1 P3 P2 P4

Menurut Heckman *et al.*, (1967) benih yang terenkapsulasi *Trichoderma* spp. tanpa adanya inokulum patogen *S. rolfsii*. menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi optimal, hal ini disebabkan karena *Trichoderma* spp. tidak hanya berperan dalam pengendalian penyakit namun juga berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah, hal ini berpengaruh baik terhadap tinggi tanaman dan bobot akar.

Menurut Cartika *et al.*, (2016) Pemberian *Trichoderma* spp. mampu meningkatkan tinggi tanaman diduga cendawan tersebut mampu mendorong pertumbuhan tinggi tanaman karena mampu mempertahankan kesuburan tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme indigenous serta menjadi pengurai unsur hara yang semula tidak tersedia menjadi tersedia dari bahan organik dan mineral.

Penelitian yang dilakukan menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap pemberian gabungan *Trichoderma* dengan Pengasapan terhadap tinggi tanaman bawang putih pada 14 hst dan 21 hst. Isolat *Trichoderma* spp. yang memberikan respon pertumbuhan yang baik bagi tanaman disebabkan karena *Trichoderma* spp mampu memproduksi zat pengatur tumbuh (ZPT). Zat pengatur tumbuh disintesis agar tanaman dapat memacu pembentukan fitohormon (hormon tumbuhan) Zani *et al.*, (2021). Fitohormon sebagai senyawa organik yang bekerja aktif dalam jumlah sedikit, ditransformasikan ke seluruh bagian tanaman sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan atau proses-proses fisiologi tanaman (Djamhari, 2012).

5. Panjang Akar

Hasil uji ANOVA pemberian Pengasapan, *Trichoderma*, dan gabungan Pengasapan dengan *Trichoderma* terhadap panjang akar Bawang putih (*Allium sativum* L) menunjukkan pemberian perlakuan Pengasapan, *Trichoderma*, dan gabungan Pengasapan dengan *Trichoderma* pada taraf $\alpha = 5\%$ dengan P value $(0,02) < \alpha (0,05)$. Dengan demikian (H_0 ditolak dan H_1 diterima). Rata – rata dan hasil uji Tukey taraf $\alpha = 5\%$ panjang akar disajikan dalam tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil ANOVA Pengujian Perlakuan Pengasapan, Trichoderma, dan Campuran antara Pengasapan dengan Trichoderma pada Panjang Akar Benih Bawang Putih (*Allium sativum* L.).

Perlakuan	Panjang Akar (cm)	
	21 hst	
P1	8,5b	
P2	13,1ab	
P3	16,2a	
P4	15,7a	

Keterangan: P1= Kontrol, P2 = Pengasapan, P3 = *Trichoderma*, P4 = Kombinasi *Trichoderma* dan Pengasapan.

Hasil uji Tukey dalam tabel 5 panjang akar pada 21 hst menunjukkan bahwa perlakuan P3 (*Trichoderma*), dan P4 (Pengasapan dengan *Trichoderma*) berpengaruh nyata terhadap perlakuan P1 (kontrol) maka (H_0 ditolak dan H_1 diterima).

Peran jamur *Trichoderma* spp. memiliki kemampuan untuk menghasilkan Zat Pengatur Tumbuh yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Fitohormon tumbuhan merupakan senyawa organik yang disintesis di salah satu bagian tumbuhan dan dipindahkan ke bagian lain. Pada konsentrasi yang sangat rendah mampu menimbulkan respon fisiologis, Respon tersebut dapat berupa memacu pertumbuhan batang, daun, akar, bunga atau buah (Ningsih & Sudantha, 2017). Pertumbuhan akar tanaman dipengaruhi oleh keberadaan jamur *Trichoderma* spp. sesuai dengan pendapat Dewi, (2010) *Trichoderma harzianum* dapat meningkatkan pertumbuhan akar lateral. Menurut Apzani *et al.*, (2015) tanaman yang diberikan *T. harzianum* memiliki sistem perakaran lebih baik yang ditandai dengan meningkatnya pertumbuhan serabut akar. Dengan meningkatnya pertumbuhan akar maka kemampuan tanaman dalam menyerap air dan hara juga meningkat yang pada akhirnya dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman (Gambar 3).



Gambar 3. Panjang Akar

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilaksanakan didapatkan kesimpulan bahwa Perlakuan *Trichoderma* spp. berpengaruh terhadap Waktu Berkecambah Benih Bawang Putih (Pengaruh Fisiologis) yaitu perlakuan P3 9,5 hari, tidak berpengaruh terhadap Viabilitas dan Vigor dan Perlakuan P3 dan P4 berpengaruh terhadap tinggi dan Panjang Akar.

SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan, untuk mendapatkan kualitas fisik benih bawang putih yang baik dianjurkan dilakukan Pengasapan. Jika ingin memperoleh Tinggi tanaman dan Panjang akar yang baik dilakukan dengan proses Kombinasi *Trichoderma* spp. dan Pengasapan. dan untuk mempercepat berkecambah dapat dilakukan dengan penambahan jamur *Trichoderma* spp. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang pertumbuhan tanaman Bawang putih sampai dengan fase Generatif agar terlihat hasil umbi yang optimal. Diharapkan sampel yang digunakan lebih banyak serta pada metode Statistik menggunakan metode RAL Faktorial untuk kebutuhan analisis statistic lebih lanjut dan lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- Apzani, W., Sudantha, I. M., & Fauzi, M. T. 2015. Aplikasi biokompos stimulator *Trichoderma* spp. Dan biochar tempurung kelapa untuk pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea mays* L.) Di lahan kering applications. *Jurnal agroteknologi*, 09:(01).
- BPS. 2018. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Indonesia 2018. *Statistik Tanaman Sayuran Dan Buah-Buahan Semusim Indonesia*.
- Cartika, I. K. A., Dani, U., & Mimi, D. A. N. 2016. Pengaruh Cendawan *Trichoderma* spp. Dan pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi cabai merah keriting (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Universitas Majalengka*, 4:47–54.
- Copeland, L. O., & McDonald, M. F. 2012. *Principles of seed science and technology*. Springer Science & Business Media.
- Dewi, L. H. dan P. 2010. Penggunaan Kompos Aktif *Trichoderma harzianum* Dalam Meningkatkan Pertumbuhan. *Penggunaan Kompos Aktif Aktif Trichoderma Harzianum Dalam Meningkatkan Pertumbuhan*, 8(2):11–25.

- Djamhari, S. 2012. Memecah Dormansi Rimpang Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) Menggunakan Larutan Atonik Dan Stimulasi Perakaran Dengan Aplikasi Auksin. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, 12(1):66–70.
- Flematti, G. R., Waters, M. T., Scaffidi, A., Merritt, D. J., Ghisalberti, E. L., Dixon, W., & Smith, S. M. 2013. *Karrikin* and *Cyanohydrin* Smoke Signals Provide Clues to New Endogenous Plant Signaling Compounds Discovery Of Plant Hormones. *Molecular Plant*, 6(1):29–37.
- Hafri, N. D., Sulistyarningsih, E., Wibowo, A., Hama, D., Pertanian, F., & No, J. F. 2020. Pengaruh Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L. *Aggregatum group*) *Effects of Plant Growth Promoting Rhizobacteria Application on Growth and Yield of Shallot (Allium cepa L. Ag.* 9(4):512–524.
- Heckman, J. J., Pinto, R., & Savelyev, P. A. 1967. Enkapsulasi Beberapa Jenis *Trichoderma* sp. pada Benih Kedelai untuk Mengendalikan Penyakit *Sclerotium rolfsii* Sacc. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3(3):1123–1131.
- Hilman, Y., Hidayat, A., & Suwandi. 1997. *Budidaya Bawang Putih di Dataran Tinggi* Balai Penelitian Tanaman Sayuran Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian: Lembang-Bandung.
- Kania, S. R., & Maghfoer, M. D. 2018. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Waktu Aplikasi PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascaloniuncum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(3):407–414.
- Lestari, F., Budi, S. C., Hidayah, R., Dini, D., & Endrasari, R. 2020. Persepsi Petani Terhadap Teknologi Penyimpanan Bawang Putih (*Allium sativum* L) Di Kabupaten Magelang. *Media Agro*, 16(2):37–45.
- Light, M. E., & Van Staden, J. 2004. The Potential of Smoke in Seed technology. *South African Journal of Botany*, 70(1):97–101.
- Nelson, D. C., Flematti, G. R., Ghisalberti, E. L., Dixon, K. W., & Smith, S. M. 2012. Regulation Of Seed Germination and Seedling Growth By Chemical Signals From Burning Vegetation. *Annual review of plant biology*, 63:107-130.
- Ningsih, D. H., & Sudantha, M. 2017. Latar Belakang Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L) Menjadi Salah Satu Komoditas Tanaman Holtikultura Yang Banyak Dikonsumsi Oleh Masyarakat Di Indonesia. In *Tesis Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering Program Pascasarjana Universitas Mataram* :1–41.

- Purwantisari, S., Priyatmojo, A., Sancayaningsih, R. P., & Kasiamdari, R. S. 2016. Masa Inkubasi Gejala Penyakit Hawar Daun Tanaman Kentang yang Diinduksi Ketahanannya oleh Jamur Antagonis *Trichoderma viride*. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 18(2):41.
- Rahmawati, D., & Wijayanti, R. 2018. Aplikasi *Trichoderma* sp. dan Lama Penyimpanan Terhadap Dormansi Benih Oyong (*Luffa acutangula* L.) Roxb.). *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences*, 2(2):154–162.
- Rahni, N. M. 2012. Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Agribisnis Dan Pengembangan Wilayah*, 3(16):27–35.
- Saleh, N. 2015. Penggunaan Benih Sehat sebagai Sarana Utama Optimasi Pencapaian Produktivitas Kedelai. *Iptek Tanaman Pangan*, 3(2):229–243.
- Sulassih, ., Purwanto, Y. A., Sobir, ., Naibaho, N., Pratama, S. Y., & Nurmalia, . 2019. Viabilitas Benih Bawang Putih Varietas Tawang Mangu Setelah Penyimpanan pada Berbagai Suhu. *Comm. Horticulturae Journal*, 2(3):43
- Sunarti, D, dan Arnold Turang, 2017. Penanganan Panen dan Pasca Panen Jagung untuk Tingkat Mutu Jagung. *BPTP Jambi*.
- Supriyanto, A. P. & T. A. 2011. Uji Penggabungan PGPF Dan *Pseudomonas Putida* Strain Pf-20 Dalam Pengendalian Hayati Penyakit Busuk Lunak Lidah Buaya Di Tanah Gambut. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 11(1):11–21.
- Suryatmana, P., & Sobardini, D. 2015. Terhadap Aplikasi Pelapisan Benih. (Prosiding):204–211.
- Tang, B. Y. 2019. Fungsi Alternatif Asap Hasil Pembakaran Material Tumbuhan Sebagai *Exogenous Growth Factor*. *Partner*, 24(2):1146.
- Tang, B. Y., Vertygo, S., Lema, A. T., & Swari, W. D. 2020. Analisis Laju Perkecambahan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* (L.) Merr.) yang Diberikan Kombinasi Perlakuan Suhu dan Lama Perendaman Asap Cair (*Liquid Smoke*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(1): 65.
- Zani, R. Z., & Anhar, A. 2021. Pengaruh *Trichoderma* spp. Terhadap tinggi perkecambahan benih padi sawah (*Oryza sativa* l. Var. Sirandah batuampa). *Jurnal biogenerasi*, 6(1):1-9.