

Bioefikasi *Trichoderma harzianum* dan *Chitosan Oligo-saccharin* Sebagai Seed Coating Untuk Mengendalikan Penyakit *Fusarium oxysporum* pada Kacang Tanah

Bioefficacy of *Trichoderma harzianum* and *Chitosan Oligo-saccharin* as Seed Coating to Control *Fusarium oxysporum* Disease in Peanut

Riska^{1*}, Nurul Rahmaniar¹, Wiwi Fatmawati Karma¹, Putri Amalia Ramli¹, Muhammad Kadir²

¹ Mahasiswa Jurusan Teknologi Produksi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, Pangkep 90761

² Jurusan Teknologi Produksi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, Pangkep 90761

*Corresponden Author Email: riskawttt@gmail.com

ABSTRAK

Formulasi Fungisida biologis pengganti fungisida sintetik, yang ampuh dan efektif mengendalikan penyakit Layu dan Busuk akar pada tanaman Kacang tanah belum ditemukan, sehingga hasil penelitian dapat menjadi informasi terbaru. Penelitian bertujuan menemukan formulasi yang paling efektif saat budidaya tanaman Kacang tanah dengan Seed Coating. Perlakuan Seed-coating *T. harzianum* dan senyawa Kitosan yang di buat diharapkan akan lebih efektif mencegah atau mengendalikan serangan penyakit Layu *Fusarium* pada tanaman Kacang tanah. Penelitian dirancang menurut Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan Seed Coating *T. harzianum* dan Kitosan nanopartikel (*Chitosan oligosaccharin*), dengan Rancangan Perlakuan Kontrol Tanpa Seed Coating Benih, Seed Coating *T. harzianum*, Seed Coating Kitosan, Seed Coating Kitosan + *T. harzianum*, Seed Coating Anorganik dengan Metalaksil 64%. Intensitas Terjadinya kelayuan terendah masih diunjukkan oleh perlakuan control Pestisida kimia Metalaksil 64%, dengan Intensitas Layu rata-rata 23.5 %, namun perlakuan Seed Coating Kitosan + *T. harzianum* adalah yang paling mendekati dengan rata-rata Tingkat layu 31.5 % berbeda nyata dengan intensitas Kelayuan Kontrol yang mencapai 92.5 %. Sementara Efektifitas pengendalian terbaik setelah Metalaksil adalah Juga Kitosan + *T. harzianum*. Seed Coating Kitosan dan *T. harzianum* juga memberikan berat kering brangkasakan lebih baik daripada perlakuan Seed Coating lain dengan rata-rata 5.1 Kg/Ha

Keyword : Seed Coating, Kitosan, *Trichoderma harzianum*, layu *Fusarium*

ABSTRACT

*Formulations of biological fungicides to replace synthetic fungicides, which are potent and effective in controlling wilt and root rot in Peanut plants have not been found, so the results of the study can be the latest information. The research aims to find the most effective formulation when cultivating Peanut plants with Seed Coating. Seed-coating treatment of *T. harzianum* and chitosan compounds is expected to be more effective in preventing or controlling the attack of *Fusarium* wilt disease on Peanut plants. The study was designed according to Randomized Group Design (RAK) with the treatment of Seed Coating *T. harzianum* and Chitosan nanoparticles (*Chitosan oligosaccharin*), with a Control Treatment Design without Seed Coating, Seed Coating *T. harzianum*, Seed Coating Kitosan, Seed Coating Kitosan + *T. harzianum*, Inorganic Seed Coating with 64% Metalaxil. The lowest intensity of wilting was still shown by the control treatment of 64% Metalaxil chemical pesticide, with an average wilting intensity of 23.5%, but the Seed Coating Kitosan + *T. harzianum* treatment was the closest with an average wilting rate of 31.5%, significantly different from the control wilting intensity which reached 92.5%. While the best control effectiveness after Metalaxil is also Chitosan + *T. harzianum*. Seed Coating Chitosan and *T. harzianum* also provide better dry weight of stalks than other Seed Coating treatments with an average of 5.1 Kg/Ha.*

Keywords: Seed Coating, Chitosan, *Trichoderma harzianum*, *Fusarium wilt*

PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogea* L) adalah kacang-kacangan terpenting kedua setelah kedelai di Indonesia. Kebutuhan kacang tanah nasional terus meningkat dan untuk memenuhi kebutuhan kacang tanah, Indonesia harus mengimpor sekitar 235 ribu ton setiap tahun Karena produksi nasional tidak mencukupi (BPS, 2023). Dalam lima tahun terakhir produksi mengalami penurunan Produktivitas yang rendah disinyalir akibat kerusakan benih atau rendahnya mutu Benih saat penyimpanan maupun serangan penyakit Tular Benih saat penanaman.

Rendahnya mutu benih kacang tanah dapat disebabkan oleh infeksi dari jamur terbawa benih seperti *Aspergillus flavus*, *Rhizopus spp.*, *Fusarium oxysporum*, *F.moniliforme*, *Sclerotium rolfsii*, *Macrophomina phaseolina*, *Penicillium sp.*, atau *Rhizoctonia solani* (Shazia et al., 2014), yang dapat meningkatkan kematian bibit maupun tanaman, menimbulkan kerugian dalam proses produksi dan dapat, menurunkan hasil serta meningkatkan perkembangan penyakit di lapangan.

Pengendalian patogen tular benih dapat dilakukan dengan melakukan perlakuan benih. Perlakuan benih yang umum digunakan adalah penggunaan fungisida sintesis yang membutuhkan biaya yang relatif tinggi dan dapat mencemari lingkungan serta menimbulkan gangguan kesehatan bagi manusia, sehingga perlu dicari solusi lain, yaitu penggunaan fungisida nabati dari berbagai macam bahan yang bermanfaat atau penggunaan Agens Hayati/organisme biocontrol (Ali & Sonia, 2021)

Formulasi Fungisida biologis pengganti fungisida sintetik, yang ampuh dan efektif mengendalikan penyakit Layu dan Busuk akar pada tanaman Kacang tanah belum ditemukan, sehingga hasil penelitian dapat menjadi informasi terbaru (novelty) dalam penemuan formulasi Fungisida biologis dan organik sebagai bahan pelapis benih (Seed coating) dalam melawan jamur patogen penyebab penyakit Layu dan Busuk Pangkal batang Kacang tanah. Penelitian ini sangat urgen mengingat kehilangan hasil akibat penyakit pada Kacang tanah sangat tinggi dan dapat mencapai 100 % (kegagalan total panen), sementara sampai saat ini belum ada formulasi Seed-Coating biologis atau organik yang dapat menggantikan bahan aktif pestisida anorganik seperti Metalaxyl

Prabowo, et al., (2016) mengemukakan bahwa penggunaan *Trichoderma harzianum*, yang telah diketahui sebagai agensia antagonis yang mampu menekan *F. oxysporum* pada tanaman jahe. Selain itu, *T. harzianum* ternyata mampu mengendalikan *F.oxysporum* pada kapas dan melon. Hasil Penelitian Lestari et.al. (2018) terdapat pengaruh antara pemberian konsentasi kitosan dengan persentase tumbuh, jumlah daun, panjang daun, warna daun dan daya simpan. Pertumbuhan vegetatif dan daya simpan bibit tebu asal bud chip masih bisa dipertahankan hingga 12 hari dengan pelapisan kitosan 6% yang ditunjukkan dengan persentase bibit tumbuh dan pertumbuhan vegetatif bibit masih cukup baik. Potensi biocontrol pengendalian terhadap jamur pada benih tanaman Kacang tanah sangat besar. Pengendalian penyakit tular benih dapat efektif dilakukan menggunakan agens Hayati *T. harzianum* dan juga sintesis alami Kitosan (*Chitosan*) sebagai pelapis benih (*Seed Coating*) (Putri & Majid, 2019).

Sari et al., (2017) menyatakan bahwa *Trichoderma spp.* mampu menekan perkembangan *F.oxysporum* penyebab penyakit layu secara in vitro. *Trichoderma* mampu menekan 64% pertumbuhan patogen melalui proses mikoparasitisme, antibiotik, dan kompetisi dengan mekanisme antagonis yang dilakukan dengan mengeluarkan toksin. Pemberian *Trichoderma spp.* Berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, dengan berbagai indikator (Cikita et al., 2016)

Berdasarkan Paparan yang dikemukakan tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk menemukan formulasi yang paling efektif saat budidaya tanaman Kacang tanah dengan *Seed Coating*.

Perlakuan Seed-coating *T. harzianum* dan senyawa Kitosan yang di buat diharapkan akan lebih efektif mencegah atau mengendalikan serangan penyakit Layu pada tanaman Kacang tanah

METODE

Tempat, Waktu, bahan dan Alat

Penelitian dilaksanakan di desa Mandalle, Kabupaten Pangkep dengan menggunakan laboratorium Teknologi pangan dan hama dan penyakit tanaman kampus Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan (-4.567397, 119.598458)., dan Laboratorium lapangan Teaching Farm Polipangkep di desa Harapan Kabupaten Barru (-4.582242, 119.778309). Alat yang digunakan adalah seperangkat alat gelas ukur (pyrex), pinset, Vial, Neraca analitik, Autoclaf, enksapsulator, Magnetic stirrer, Cawan petri, sendok sungsu, Pengaduk kaca, pisau kecil, botol semprot, plastik wrap, Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades, Arabic Gum, Etanol 96%, kertas saring, Kitosan (*Chitosan oligosaccharin*), *Trichoderma* sp, Benih Kacang Tanah, Metalaksil 64%, PDA (Agar), Pasir, tanah, Kompos, Pupuk NPK dan Polybag Ukuran 25 x 30.

Rancangan Percobaan

Penelitian dirancang menurut Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan Seed Coating *T.harzianum* dan Kitosan nanopartikel (*Chitosan oligosaccharin*), dengan Rancangan Perlakuan Kontrol Tanpa Seed Coating Benih (P0), Seed Coating *T. harzianum* (P1), Seed Coating Kitosan (P2), Seed Coating Kitosan + *T. harzianum* (P3), Seed Coating Anorganik dengan Metalaksil 64% (P4). Terdapat 5 perlakuan dengan 4 ulangan dengan masing-masing 10 Tanaman di lapangan.

Variabel Pengamatan dan Analisis data

Variabel Utama Pengamatan adalah reaksi tanaman Kacang Tanah terhadap **Keterjadian penyakit** dengan menggunakan persamaan (1) :

$$Kip = \frac{A}{B} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

- Kip = Keterjadian Penyakit
- A = Jumlah tanaman yang terserang
- B = Jumlah tanaman yang diamati

Kemudin **Laju infeksi penyakit** dihitung menggunakan rumus (2)

$$r = 1 + \frac{2,3}{(t_1 - t_2)} \left(\text{Log} \frac{x_2}{1 - x_2} - \text{Log} \frac{x_1}{1 - x_1} \right) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- r = Laju infeksi
- x1 = Proporsi penyakit (intensitas penyakit) pada pengamatan pertama
- x2 = Proporsi penyakit (intensitas penyakit) pada pengamatan kedua
- t1 = Waktu pengamatan pertama. t2 = Waktu pengamatan kedua

Efektivitas pengendalian. Efektivitas pengendalian dapat dihitung menggunakan rumus pengendalian penyakit (3):

$$EP = \frac{IKontrol - IPerlakuan}{IKontrol} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

EP = Efektivitas pengendalian dengan antagonis (%)

IKontrol = Presentase penyakit pada kontrol

I Perlakuan = Presentase penyakit pada perlakuan

Parameter Pertumbuhan tanaman yang diamati adalah berat kering tanaman (g). Berat kering dihitung dengan mencabut tanaman dan mengeringkan menggunakan oven. Berat kering tanaman ini diamati setelah pengamatan terakhir. Data hasil pengamatan pada masing-masing perlakuan ditabulasi kemudian dilakukan analisis of varian (*Anova*). Prosedur Analisis dilakukan dengan bantuan software STAR (Statistical Tools For Agricultural Research) versi 2.0.1) dengan uji DMRT pada $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensitas Serangan Layu,

Tabel 1. Intensitas Serangan dan Efektifitas Pengendalian Penyakit Fusarium dengan berbagai Jenis Seed Coating

Jenis Seed Coating	Intensitas Layu (%)	Efektifitas Pengendalian (%)*
Kontrol/Tanpa Seed Coating Benih (P0)	92.5 ^a	0.71 ^c
<i>T. harzianum</i> (P1)	44.5 ^c	1.01 ^c
Kitosan (P2)	57.0 ^b	0.94 ^d
Kitosan + <i>T. harzianum</i> (P3),	31.5 ^d	1.08 ^b
Metalakasil 64% (P4) (K)	23.5 ^e	1.12 ^a

Ket: Nilai rata-rata diikuti huruf yang sama dari 2 perlakuan yang dibandingkan berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT0.05 (* Transformasi $(x+0.5)^{0.5}$)

Tabel 1. Berat Kering Kacang Tanah dengan berbagai Jenis Seed Coating

Jenis Seed Coating	Berat Kering Tanaman (Kg/Ha)
Kontrol/Tanpa Seed Coating Benih (P0)	3.3 ^c
<i>T. harzianum</i> (P1)	4.8 ^b
Kitosan (P2)	4.4 ^b
Kitosan + <i>T. harzianum</i> (P3),	5.1 ^a
Metalakasil 64% (P4) (K)	5.2 ^a

Ket: Nilai rata-rata diikuti huruf yang sama dari 2 perlakuan yang dibandingkan berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT0.05

Trichoderma adalah genus jamur yang terkenal karena kemampuannya sebagai agen pengendalian hayati untuk melawan berbagai patogen tumbuhan, termasuk jamur penyebab layu

Fusarium. Beberapa cara di mana Trichoderma dapat menghambat pertumbuhan dan penyebaran Fusarium meliputi Kompetisi Nutrisi: Trichoderma bersaing dengan Fusarium untuk sumber daya nutrisi dalam tanah, seperti karbon, nitrogen, dan mineral lainnya. Ini mengurangi ketersediaan nutrisi bagi Fusarium, sehingga menghambat pertumbuhannya. Trichoderma memiliki kemampuan untuk menyerang dan menghancurkan hifa Fusarium secara fisik melalui mekanisme yang disebut "mikrosimetri." Ini termasuk penetrasi dan penghancuran sel-sel Fusarium oleh hifa Trichoderma. Produksi Enzim dan Senyawa Inhibitor: Trichoderma menghasilkan berbagai enzim seperti kitinase dan glukonase yang dapat menghancurkan dinding sel jamur, termasuk Fusarium, yang memiliki dinding sel yang mengandung kitin. Selain itu, Trichoderma dapat menghasilkan senyawa kimia seperti antibiotik dan senyawa antifungal yang menghambat pertumbuhan Fusarium.

Stimulasi Sistem Pertahanan Tumbuhan: Trichoderma juga dapat merangsang sistem pertahanan tumbuhan melalui respons hormon tumbuhan, seperti penginduksi sistem pertahanan (elicitor), yang membuat tanaman lebih tahan terhadap serangan patogen, termasuk Fusarium. Parasitisme Sempurna: Beberapa strain Trichoderma mampu menunjukkan perilaku parasitisme langsung terhadap Fusarium dengan menyerang dan mengonsumsi sel-sel Fusarium. Kompetisi Ruang: Trichoderma dapat menempati ruang yang sama dengan Fusarium di dalam akar tanaman atau tanah, sehingga menghalangi Fusarium untuk berkolonisasi dengan sukses. Penggunaan Trichoderma sebagai agen pengendalian hayati dapat menjadi strategi yang efektif dalam mengurangi infeksi Fusarium dan mengurangi kerugian yang diakibatkannya terhadap tanaman. Namun, efektivitas Trichoderma dapat bervariasi tergantung pada spesies Trichoderma yang digunakan, kondisi lingkungan, dan spesies Fusarium yang menjadi masalah. Oleh karena itu, penting untuk memilih strain Trichoderma yang sesuai dan menerapkan strategi pengendalian yang cocok untuk kondisi pertanian tertentu.

Chitosan adalah senyawa yang diperoleh dari kitin, yang merupakan salah satu komponen utama dinding sel udang, kepiting, dan krustasea lainnya. Pemanfaatan chitosan sebagai lapisan benih (seed coating) telah menjadi populer dalam pertanian modern karena berbagai manfaatnya. Chitosan bermanfaat terhadap Perlindungan Benih, Lapisan chitosan pada benih dapat memberikan perlindungan fisik terhadap kerusakan mekanis, seperti pengeringan, suhu tinggi, dan cedera saat penanganan. Ini membantu menjaga integritas benih selama penyimpanan dan pengangkutan. Chitosan bermanfaat terhadap perlindungan dari Patogen benih, Chitosan memiliki sifat antifungal dan antibakteri. Dengan menerapkan lapisan chitosan pada benih, Anda dapat mengurangi risiko infeksi patogen seperti jamur dan bakteri selama perkecambahan dan pertumbuhan awal.

KESIMPULAN

Intensitas Terjadinya kelayuan terendah masih ditunjukkan oleh perlakuan control Pestisida kimia Metalaksil 64%, dengan Intensitas Layu rata-rata 23.5 %, namun perlakuan Seed Coating Kitosan + *T. harzianum* adalah yang paling mendekati dengan rata-rata Tingkat layu 31.5 % berbeda nyata dengan intensitas Kelayuan Kontrol yang mencapai 92.5 %. Sementara Efektifitas pengendalian terbaik setelah Metalaksil adalah Juga Kitosan + *T. harzianum*. Seed Coating Kitosan dan *T. harzianum* juga memberikan berat kering brangkasian lebih baik daripada perlakuan Seed Coating lain dengan rata-rata 5.1 Kg.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami berikan kepada direktorat APTV, kementerian Pendidikan Kebudayaan Risaet dan teknologi atas pendanaan PKM-RE Tahun 2023. Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, pihak ketua jurusan TPP dan Prodi TPTP atas bantuan dan fasilitasnya sehingga penelitian ini dapat berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., Sonia. 2021. Pengaruh Pemberian Beberapa Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Jamur Tular Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Dan Pengaruhnya Terhadap Daya Kecambah Benih. Jurnal Dinamika Pertanian Edisi Xxxvii Nomor 1 April 2021(1-8).
- [BPS].Badan Pusat Statistik. 2023. Statistik Pertanian Indonesia 2022. BPS Jakarta
- Cikita, D., Khotimah, S., & Linda, R. 2016. Uji Antagonis Trichoderma spp . Terhadap Phytophthora Palmivora Butl . Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao (*Theobroma Cacao* L.). *Protobiont*, 5(3), 59–65.
- Komang, I. Cahyani , Sudana, I.M., Wijana G. 2021. Pengaruh Jenis *Trichoderma* Spp. Terhadap Pertumbuhan, Hasil,Dan Keberadaan Penyakit Tanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.). *Agrotrop : J on Agric. Science*, 11 (1): 40 - 49
- Lestari, R. B., Munir, A. M. S., & Tribudi, Y. A. 2018. Pemanfaatan Kitosan Kulit Udang Dengan Penambahan Ekstrak Daun Kesum Sebagai Penghambat Bakteri Pada Edible Coating. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 19(3) : 207-214.
- Prabowo, AKE., Prihatiningsih, N., Soesanto, L. 2016 Potensi *Trichoderma Harzianum* Dalam Mengendalikansambilan Isolat *Fusarium Oxysporum* Schlecht. F.Sp. Zingiberitrujillo Pada Kencur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. Volume 8, No. 2, 2006, Hlm. 76 – 84
- Prasad R.D., Chandrika, K.S.V.P., Varsha, Godbole. 2020. A Novel chitosan biopolymer based trichoderma delivery system: storage stability, persistence and bio-efficacy against seed and soil borne diseases of oilseed crops. *Microbiological Research* 237 : (2020) 126487
- Purwantisari,S., Priyatmojo, A., Raharjo, B. 2019. Produksi Biofungisida berbahan mikroba antagonis indigenous untuk pengendalian penyakit hawar tanaman kentang di provinsi jateng. *jurnal litbang prov Jateng*,7(2),
- Putri, S. K., Majid, A. 2019. Efektivitas Pelapisan Benih Berbahan Aktif Cendawan Antagonis Untuk Mengendalikan Penyakit Rebah Kecambah (Damping Off) Kacang Tanah. *Jurnal Pengendalian Hayati*, 2(1), 23-33.
- Rakesh, P., Prasad, R.D., Devi, G.U., Bhat, B.N., 2020. Effect of Biopolymers and synthetic seed coating polymers on castor and groundnut seed. *int. j. pure appl. biosci.* 5 (4), 2043–2048.
- Ramezani, H. 2018. Biological control of root-rot of eggplant caused by *Macrophomina phaseolina*. *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, Dubai*, 4, 218-220.
- Reiza, M., T. Irmansyah, F. E. T. Sitepu. 2017. Pertumbuhan dan produksi dua varietas kacang tanah (*Arachis hypogea* L.) terhadap waktu aplikasi pupuk kandang sapi. *Agroteknologi USU*, 1(20): 152-159.
- Sari, M., E. Widajati, P. R. Asih. 2017. *Seed coating* sebagai pengganti fungsi polong pada penyimpanan kacang tanah. *Agron Indonesia*, 41(3): 215-220.
- Shazia, R. D., Shahnaz Dan G. Abdul. 2014. Location Of Fungi In Groundnut Seed. *Univ Of Karachi*, 75270, Pakistan. *Pak.J. Bot.*, 36(3): 663 - 668.
- Sridharan A.P.A, Thangappanb, S., Karthikeyan, G.A, Nakkeeran S.A, Uthandi,S. 2021. Metabolites Of *Trichoderma Longibrachiatum* Ef5 Inhibits Soil Borne Pathogen, *Macrophomina Phaseolina* By Triggering Amino Sugar Metabolism. *Microbial Pathogenesis* 150 (2021) 104714

Utari, S.K.W. 2019. Uji Efektivitas *Seed Coating* Berbahan Dasar Kitosan Dan Fungisisda Nabati Dari Ekstrak Lamtoro (*Leucaena Leucocephala*) Dan Daun Sirih (*Piper Betle*) Untuk Mempertahankan Viabilitas Benih Jagung (*Zea Mays L.*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang:2019