

Uji Efektivitas Serbuk Cangkang Keong Mas plus *Trichoderma* spp. terhadap serangan Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.) Pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

Tegar Imani *, Elly Liestiany, Noor Aidawati

Prodi Proteksi Tanaman Jurusan HPT Fakultas Pertanian ULM

Corresponden Author: itegar81@gmail.com

Received: 19 Desember 2022; Accepted 3 September 2023; Published: 01 Oktober 2023

ABSTRACT

Celery (*Apium graveolens* L.) is a cultivated plant that has a distinctive aroma and high economic value and has the potential to be developed in Indonesia. One of the plant pest organisms (OPT) that can affect the quality and quantity of celery production is the root knot nematode caused by *Meloidogyne* spp. This study aims to determine the effectiveness of golden snail shell powder plus *Trichoderma* spp. in influencing root knot nematode (*Meloidogyne* spp.) attacks on celery plants (*A. graveolens* L.). This study was designed using a one-factor Completely Randomized Design (CRD). The factors tested were the effect of giving golden snail shell powder plus *Trichoderma* spp., giving golden snail shell powder and giving *Trichoderma* spp. The treatment was carried out 6 times and repeated 4 times with observation parameters, namely attack intensity, nematode population, number of stems and fresh weight of celery plants. The results showed that the administration of golden snail shell powder plus *Trichoderma* spp. can influence the intensity of root node attacks and reduce nematode populations in the soil around the roots, as well as have a significant effect on the number of leaves (stalks) and fresh weight of celery plants.

Keywords: *Meloidogyne* spp., Celery, Golden Snail Shell Powder, *Trichoderma* spp.

ABSTRAK

Seledri (*Apium graveolens* L.) merupakan tanaman budidaya yang memiliki aroma khas serta bernilai ekonomis tinggi dan potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Salah satu organisme pengganggu tumbuhan (OPT) yang dapat mempengaruhi kualitas serta kuantitas dari produksi seledri adalah nematoda puru akar yang disebabkan oleh *Meloidogyne* spp. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas serbuk cangkang keong mas plus *Trichoderma* spp. dalam mempengaruhi serangan nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) pada tanaman seledri (*A. graveolens* L.). Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Faktor yang diujikan adalah pengaruh pemberian serbuk cangkang keong mas plus *Trichoderma* spp., pemberian serbuk cangkang keong mas dan pemberian *Trichoderma* spp. Ada 6 perlakuan dan 4 ulangan dengan parameter pengamatan yaitu intensitas serangan, populasi nematoda, jumlah tangkai dan berat basah tanaman seledri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian serbuk cangkang keong mas plus *Trichoderma* spp. dapat mempengaruhi intensitas serangan puru akar dan mengurangi populasi nematoda ditanah sekitar perakaran, serta berpengaruh nyata pada jumlah daun (tangkai) dan berat basah tanaman seledri.

Kata kunci : *Meloidogyne* spp., Seledri, Serbuk Cangkang Keong Mas, *Trichoderma* spp.

Pendahuluan

Tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang potensial untuk dikembangkan. Tanaman seledri sudah banyak dikenal masyarakat Indonesia. Hal ini dikarenakan seledri memiliki aroma yang khas, mengandung vitamin A, vitamin B1 dan vitamin C. Seledri banyak digunakan terutama sebagai bumbu masak atau pelengkap makanan serta sebagai obat seperti, obat penyembuh demam, darah tinggi serta

sebagai penyubur rambut (Ashari, 1995). Salah satu OPT yang dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas dari produksi seledri adalah nematoda puru akar yang disebabkan oleh *Meloidogyne* spp.

Nematoda *Meloidogyne* spp. merupakan salah satu genus nematoda parasit tanaman yang dapat menyebabkan kerugian. Tanaman inang *Meloidogyne* spp. meliputi sayur-sayuran, pohon buah-buahan dan gulma (Dropkin, 1992). Gejala serangan yang terjadi akibat serangan nematoda

Meloidogyne spp. yaitu adanya pembengkakan di daerah perakaran akibat gangguan pada jaringan xylem dan floem. Jaringan xylem dan floem yang terganggu menyebabkan pengangkutan hara dan air dari dalam tanah menjadi tidak normal dan proses pembuatan makanan (fotosintesis) juga terhambat (Dropkin, 1992).

Hasil pengamatan tahun 2021-2022 yang dilakukan di daerah sentra sayuran di Kota Banjarbaru yakni Sukamara, Sukamaju, Kurnia serta di Kabupaten Kapuas yakni di kecamatan selat dan basarang, menunjukkan beberapa lahan yang digunakan untuk membudidayakan seledri telah terserang nematoda *Meloidogyne* spp. Upaya petani dalam mengendalikan nematoda puru akar yakni menggunakan pestisida kimia (Komunikasi Pribadi, 2022). Penggunaan pestisida kimia dapat berdampak negatif terhadap manusia maupun lingkungan apabila penggunaannya tidak terkontrol. Salah satu alternatif pengendalian yang bersifat ramah lingkungan serta dapat mendukung kehidupan yang sehat yaitu menggunakan pengendalian hayati dengan memanfaatkan agens antagonis yang berasal dari serbuk cangkang keong mas dan *Trichoderma* spp.

Menurut Suhardi (1993) serbuk cangkang keong mas mengandung kitin 20-50%. Pemberian kitin ke dalam tanah akan meningkatkan mikroba kitinolitik dan meningkatkan ketahanan tanaman (Natasasmita dan Sunarto 2004). Mikroba kitinolitik ini menghasilkan enzim kitinase yang dapat mendegradasi kulit telur dan kulit larva nematoda yang mengandung kitin (Suganda, 1998 dalam Natasasmita & Sunarto 2004), sehingga nematoda mati.

Cendawan *Trichoderma* spp. merupakan cendawan yang menghasilkan enzim kitinase yang dapat merusak lapisan gelatin pada telur nematoda sehingga populasi nematoda pada akar menjadi berkurang. Selain itu *Trichoderma* spp. memiliki asam triazin yang memiliki sifat antibiotik terhadap mikroorganisme lain termasuk nematoda puru akar begitu juga dengan bahan organik (Utari *et al.*, 2017).

Berdasarkan permasalahan diatas, penelitian tentang kemampuan serbuk kitin dan *Trichoderma* spp. dalam mempengaruhi populasi nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) pada tanaman seledri sangat perlu dilakukan agar epidemi serangan nematoda dapat dicegah.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas serbuk cangkang keong mas dan *Trichoderma* spp. dalam menurunkan populasi nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2022 sampai bulan Juni 2022. Bertempat Jl. Manila Komplek Kelapa Gading II (Sebrang SMK Penerbangan Banjarbaru) dan di Laboratorium Entomologi dan Fitopatologi Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Faktor yang diujikan adalah pengaruh pemberian dari serbuk cangkang keong mas, plus *Trichoderma* spp.

Perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

- T1= 500 telur nematoda (kontrol)
- T2= *Trichoderma* spp 30 g+ 500 telur nematoda
- T3= Serbuk cangkang keong mas 6 g + 500 telur nematoda
- T4= Serbuk cangkang keong mas 3 g + *Trichoderma* spp 30 g + 500 telur nematoda
- T5 = Serbuk cangkang keong mas 6 g + *Trichoderma* spp 30 g + 500 telur nematoda
- T6 = Serbuk cangkang keong mas 9 g + *Trichoderma* spp 30 g + 500 telur nematoda

Setiap unit satuan percobaan terdiri atas tiga tanaman. Sehingga jumlah tanaman yang diujikan sebanyak 72 unit satuan percobaan.

Persiapan *Meloidogyne* spp.

Nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) yang digunakan yaitu nematoda yang berasal dari tanaman seledri yang bergejala di lahan pertanian di Desa Sukamara Landasan Ulin. Akar tanaman tersebut diekstraksi menggunakan metode Stetina *et al.* (1997). Akar yang bergejala dicuci dengan bersih, dipotong bagian akar yang ada paket telurnya kurang lebih 1 cm lalu dimasukkan ke dalam 100 ml larutan aquades ditambah 0,5% larutan NaOCL dan dishaker selama 5 menit. Kemudian akar disaring menggunakan saringan bertingkat 100, 400 dan 500 mesh. Pada saringan terakhir dilakukan pembilasan sebanyak 3 kali dibawah air yang mengalir untuk memastikan tidak ada lagi residu NaOCL menempel pada telur. Hasil ekstraksi tersebut ditampung ke dalam Erlenmeyer yang berisi air sebanyak 200 ml. Telur nematoda yang digunakan sebanyak 500 butir telur dalam setiap satuan percobaan. Perhitungan telur nematoda menggunakan *counting dish* sebanyak 500 butir telur dilakukan dengan melakukan pengulangan sebanyak 10 kali dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Damayanti *et al.*, 2018):

$$P = \frac{p1 + p2 + p3 \dots + p10}{n} \times X$$

Keterangan:

- P : Populasi nematoda dalam suspensi (ekstraksi 10 g tanah)
- p1, p2, p3, ..., p10 : Perhitungan setiap 1 ml suspensi dengan 10 kali ulangan
- n : Banyaknya pengambilan sampel
- X : Volume suspensi/volume subsuspensi

Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan adalah tanah, pupuk kandang dan arang sekam dengan perbandingan 1 : 1 : 1. Media tanam terlebih dahulu disterilisasi dengan menggunakan uap panas selama 3 jam atau hingga umbi kentang yang dimasukkan dalam karung yang berisi media

tersebut matang, sterilisasi tanah dilakukan dua kali.

Persiapan Tanaman Uji

Benih seledri disemai pada polibag kecil yang sudah di isi dengan tanah dan pupuk kandang yang sudah steril. Penyiraman dilakukan setiap hari agar kelembaban tetap terjaga. Tanaman seledri yang telah berumur 6 minggu setelah semai dipindahkan kedalam polibag yang berukuran 20x20 berisi media tanam yang sudah di steril.

Pembuatan Naungan

Pemberian naungan menggunakan paranet berfungsi untuk mengurangi intensitas cahaya, suhu yang tinggi serta meningkatkan kelembapan agar tanaman uji dapat tumbuh dengan maksimal.

Pembuatan Serbuk Cangkang Keong Mas

Cangkang keong mas diperoleh dari persawahan sekitar kab. tabalong dan kab. Kapuas. Cangkang keong mas dicuci dan dibersihkan dari sisa-sisa tanah yang masih menempel, selanjutnya dikeringkan dengan cara menjemur 1 hari di bawah sinar matahari. Cangkang keong mas yang telah kering ditumbuk halus dan disaring dengan menggunakan saringan.

Perbanyakan *Trichoderma* spp.

Trichoderma spp. diperbanyak menggunakan media beras. Beras dicuci kemudian rendam selama kurang lebih 2 jam. Selanjutnya ditiriskan dan beras dikeringanginkan. Beras yang telah kering dimasukkan kedalam kantong plastik tahan panas masing-masing sebanyak 200 g, dan disterilisasi di dalam dandang selama 1-2 jam dihitung setelah air mendidih kemudian didinginkan. Media beras siap di inokulasi dengan *Trichoderma* spp. yang telah ditumbuhkan pada media PDA (stater). Inokulasi dilakukan dengan memasukkan *Trichoderma* spp. kedalam media beras dengan diameter 5 cm, selanjutnya kantong plastik ditutup dengan memberi ruang udara antara media dan mulut kantong. Media beras yang berisi *Trichoderma* spp. di simpan pada kondisi ruangan yang tidak terkena cahaya matahari langsung. Miselium *Trichoderma* spp. terlihat 3 hari setelah

inokulasi dan memenuhi kantong plastik dalam kurun waktu 2 minggu.

Pelaksanaan Penelitian

Aplikasi Serbuk Cangkang Keong Mas dan *Trichoderma* spp.

Aplikasi pertama serbuk cangkang keong mas dan *Trichoderma* spp. dilakukan 2 hari setelah tanaman seledri dipindahkan ke polibag percobaan. Serbuk cangkang keong mas yang digunakan masing-masing sebanyak 3 g, 6 g, 9 g dan *Trichoderma* spp. sebanyak 30 g/ percobaan. Aplikasi diawali dengan cara membuat lubang disekitar tanaman seledri. Serbuk cangkang keong mas dan *Trichoderma* spp. sesuai perlakuan dimasukkan ke dalam lubang tersebut, kemudian lubang ditutup dengan tanah. Pada perlakuan kontrol tanaman hanya disiram dengan air. Aplikasi kedua dilakukan setelah 1 hari investasi telur nematoda pada tanaman seledri serbuk cangkang keong mas yang masing-masingnya sebanyak 3 g, 6 g, 9 g dan *Trichoderma* spp. sebanyak 30 g/percobaan, dimasukkan ke dalam lubang di sekitar tanaman seledri.

Investasi Telur Nematoda *Meloidogyne* spp.

Investasi telur nematoda dilakukan 7 hari setelah aplikasi pertama serbuk cangkang keong mas dan *Trichoderma* spp. Investasi dilakukan dengan cara membuat 3 lubang melingkar disekitar perakaran dan menuangkan sebanyak 500 telur nematoda/polibag. Kemudian ditutup dengan tanah dan disiram. Penyiraman dilakukan dengan perlahan dan aliran air pada saat menyiram tidak deras.

Pemeliharaan Tanaman Uji

Pemeliharaan tanaman uji dilakukan dengan penyulaman, penyiangan, pemupukan serta penyiraman. Penyulaman dilakukan pada tanaman yang mati atau layu sebelum perlakuan. Penyiangan dilakukan pada setiap polibag yang ditumbuhi oleh gulma. Pemupukan NPK dengan takaran 5 g/polibag. Penyiraman dilakukan 2 kali dalam sehari tergantung kondisi cuaca.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap jumlah daun (tangkai), berat basah, populasi nematoda dan intensitas serangan.

Jumlah Daun (Tangkai)

Jumlah daun dihitung pada setiap tanaman. Perhitungan dilakukan saat tanaman berumur 30 hari, 44 hari, 58 hari dan 72 hari setelah pindah tanam.

Berat Basah Daun Segar

Bobot basah daun segar dihitung dengan menimbang berat semua daun sekali panen pada saat tanaman berumur 88 hari setelah pindah tanam.

Populasi Nematoda

Setiap polibag perlakuan satuan percobaan diambil 10 g tanah, kemudian dilakukan ekstraksi selama 48 jam atau 2 hari dengan menggunakan corong *baerman* modifikasi. Setelah itu dilakukan perhitungan dengan *counting dish* yang diletakkan dibawah mikroskop. Perhitungan diulang sebanyak sepuluh kali setiap 10 g.

Intensitas Serangan

Perhitungan intensitas serangan menurut Zeck, 1971 dalam Luc *et al.*, (2005) menggunakan bagan harkat untuk menilai investasi NPA yang dihitung berdasarkan persentase monografi indeks terjadinya puru akar *Meloidogyne* spp.

Analisis Data

Data hasil pengamatan yang diperoleh diuji kehomogenannya dengan uji homogenitas Barlett, setelah hasil menunjukkan data homogen maka dilanjutkan dengan analisis ragam (ANOVA). Jika hasil analisis ragam memberikan pengaruh yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nilai Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Hasil uji kehomogenan Bartlett terhadap persentase serangan, populasi nematoda, jumlah tangkai daun dan berat basah daun pada tanaman seledri menunjukkan bahwa ragam data homogen.

Intensitas Serangan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kitin asal serbuk cangkang keong mas

dan *Trichoderma* spp. tunggal maupun kombinasi berpengaruh terhadap persentase puru akar pada tanaman seledri. Hasil uji Beda Nilai Tengah (BNT) 5% menunjukkan persentase puru akar pada tanaman seledri yang diberi perlakuan *Trichoderma* 30 g (T2) dan perlakuan serbuk cangkang keong mas 6 g (T3) tidak berbeda nyata akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan Serbuk cangkang keong mas 3 g + *Trichoderma* 30 g (T4), serbuk cangkang keong mas 6 g + *Trichoderma* 30 g (T5) dan serbuk cangkang keong mas 9 g + *Trichoderma* 30 g (T6). Perlakuan T4 dan T5 tidak berbeda nyata, akan tetapi berbeda nyata terhadap T6. Perlakuan T6 sangat berbeda nyata terhadap kontrol (T1) dan berbeda nyata terhadap T2, T3, T4 akan tetapi tidak berbeda nyata dengan T5 (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata persentase puru pada tanaman seledri

Perlakuan	Rata-rata Persentase Puru (%)
T1 = 500 telur nematoda (Kontrol)	72,50 ^d
T2 = <i>Trichoderma</i> sp. 30 g + 500 telur nematoda	4,17 ^c
T3 = Serbuk cangkang keong mas 6 g + 500 telur nematoda	5,00 ^c
T4 = Serbuk cangkang keong mas 3 g + <i>Trichoderma</i> 30 g + 500 telur nematoda	2,50 ^b
T5 = Serbuk cangkang keong mas 6 g + <i>Trichoderma</i> 30 g + 500 telur nematoda	1,67 ^{ab}
T6 = Serbuk cangkang keong mas 9 g + <i>Trichoderma</i> 30 g + 500 telur nematoda	0,83 ^a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf nyata 5%.

Populasi Nematoda

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kitin asal serbuk cangkang keong mas dan *Trichoderma* spp. tunggal maupun kombinasi berpengaruh terhadap populasi nematoda dalam tanah tanaman seledri. Hasil uji Beda Nilai Tengah (BNT) 5% menunjukkan perlakuan T2 dan T3 tidak berbeda nyata, akan tetapi sangat berbeda nyata

terhadap T1 (kontrol). Perlakuan T6 dan T5 tidak berbeda nyata, akan tetapi berbeda nyata terhadap T4 dan sangat berbeda nyata terhadap T1 (Tabel 2). Hasil ini menunjukkan pemberian serbuk cangkang keong mas dan *Trichoderma* baik tunggal atau kombinasi efektif terhadap penurunan populasi nematoda dalam tanah. Pemberian serbuk cangkang keong mas 9 g ditambah 30 g *Trichoderma* menunjukkan perlakuan yang sangat efektif dalam menurunkan populasi nematoda dalam tanah.

Tanaman seledri yang diberi perlakuan serbuk cangkang keong mas dan *Trichoderma* spp. serta perlakuan kombinasi serbuk cangkang keong mas dan *Trichoderma* spp. efektif dalam menekan serangan nematoda dan menekan populasi nematoda di dalam tanah (Tabel 1 dan Tabel 2).

Persentase puru akar *Meloidogyne* spp pada tanaman seledri yang hanya diberi serbuk cangkang keong mas lebih kecil yaitu sebanyak 5% dibandingkan kontrol yang hanya diberi telur nematoda (Tabel 1). Hal ini karena serbuk cangkang keong mas menghasilkan kitin yang dapat mengganggu pergerakan nematoda ke akar serta dapat meningkatkan ketahanan tanaman. Menurut Natasasmita dan Sunarto (2004) aplikasi serbuk kitin diduga dapat mempengaruhi pergerakan nematoda ke arah akar serta mengakibatkan adanya peningkatan ketahanan tanaman terhadap nematoda dengan adanya perubahan struktur jaringan akar yang akhirnya dapat mengganggu pergerakan nematoda pada saat akan melakukan penetrasi ke dalam akar.

Pemberian serbuk cangkang keong mas memberikan pengaruh terhadap telur nematoda, karena kandungan kitin yang berasal dari cangkang keong mas dapat menyebabkan mikroba kitinolitik yang ada di dalam tanah menjadi diuntungkan karena serbuk cangkang keong mas merupakan media tumbuh dari mikroba kitinolitik yang menghasilkan enzim kitinase sehingga dapat mendegradasi dinding telur nematoda menyebabkan telur nematoda tidak dapat menetas atau mati dan populasi nematoda tidak meningkat.

Hal ini di dukung oleh pernyataan Suganda (1998) dalam Natasasmita & Sunarto (2004) meningkatnya mikroba kitinolik pada akhirnya akan menyerang nematoda, karena nematoda sendiri kitin di dalam bagian dinding tubuhnya terutama pada kulit telurnya, sehingga nematoda yang terserang akan mati.

Pada perlakuan yang diberi *Trichoderma* spp. saja dapat menurunkan persentase puru akar sebanyak 4,17% dibandingkan perlakuan kontrol yang dapat dilihat pada (Tabel 1). Hal ini dikarenakan kemampuan *Trichoderma* spp. dalam menghasilkan enzim-enzim yang mampu mengendalikan nematoda dan bersifat nematisida. Hal ini di dukung oleh pernyataan Haran *et al.* (1996) *Trichoderma* spp. memiliki kemampuan menghasilkan enzim-enzim kitinase, glukonase dan protoase. Efek dari enzim-enzim tersebut dapat berperan dalam menghambat penetrasinya telur nematoda.

Pada perlakuan serbuk cangkang keong mas 9 g yang ditambahkan *Trichoderma* sp. 30 g memiliki hasil persentase puru yang paling sedikit yaitu sebanyak 0,83% di bandingkan dengan kontrol. Dengan adanya kitin asal serbuk cangkang keong mas sangat membantu *Trichoderma* spp. dalam memperoleh sumber nutrisi dan meyebabkan perkembangbiakan *Trichoderma* spp. menjadi pesat. Kemudian dengan adanya serbuk cangkang keong mas dapat meningkatkan enzim kitinase dalam melisiskan kitin pada cangkang telur nematoda sehingga dapat menghambat penetasan telur. Hal ini di dukung oleh pernyataan Spiegel *et al.* (1986) penambahan kitin ke tanah dapat menstimulir populasi bakteri, aktinomisetes dan sejumlah spesies fungi yang bersifat kitinolik. Kemudian kitin merupakan komponen dari kulit telur nematoda parasite tanaman, dan terdeteksi sebagai matriks gelatin dari nematoda puru akar (*Meloidogyne javanica*) (Spiegel *et al.*, 1985 dalam Spiegel *et al.*, 1986).

Pertumbuhan dan perkembangan nematoda juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu, curah hujan dan pH tanah. Hal ini didukung oleh

pernyataan Mulyadi (2009) bahwa pada umumnya perkembangan dan pertumbuhan nematoda berkisar antara 25°C-30°C dan pada pH tanah dibawah 5,2 akan menghambat perkembangan serta pertumbuhan dari nematoda.

Penghitungan populasi nematoda *Meloidogyne* spp. per gram tanah menunjukkan bahwa pemberian perlakuan serbuk cangkang keong mas 9 g yang di tambahkan cendawan *Trichoderma* sp. 30 g menjadi perlakuan paling baik dalam menekan populasi nematoda puru akar sebanyak 2,4 ekor/g tanah dibandingkan dengan kontrol yang hanya di berikan telur nematoda saja memiliki rata-rata populasi tertinggi yaitu sebanyak 16,9 ekor/g tanah. Hal ini di karenakan cendawan *Trichoderma* sp. yang di tambahkan serbuk cangkang keong mas mengalami perkembangbiakan yang pesat sehingga dapat memparasit telur nematoda menyebabkan telur tidak dapat menetas. Hal ini di dukung oleh pernyataan Natasasmita dan Sunarto (2004) pemberian serbuk kitin ke dalam tanah menyebabkan mikroba yang dapat memanfaatkan kitin sebagai sumber makanannya menjadi diuntungkan dan berkembangbiak dengan pesat. Hasil penelitian Rodriguez-Kabana dan Morgan-Jones (1987) menunjukkan bahwa inokulum cendawan dapat meningkatkan efektifitasnya dengan pemberian kitin dalam menanggulangi populasi nematoda. Kemudian cendawan *Trichoderma* sp. juga dapat membentuk koloni dan memarasit larva dewasa nematoda dan memanfaatkan nematoda tersebut sebagai sumber energi untuk berkembangbiak.

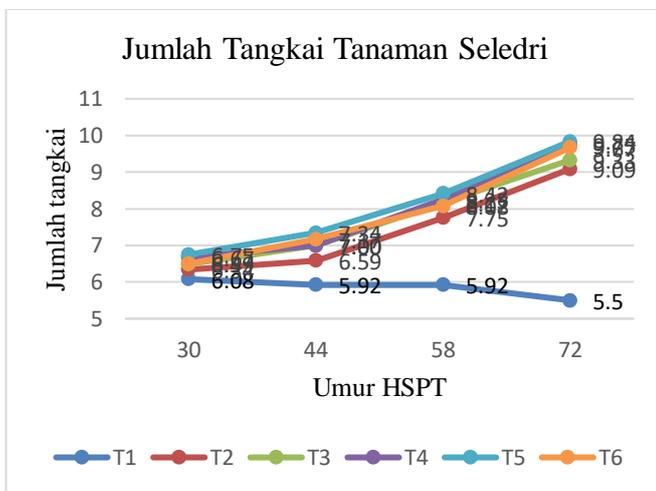
Jumlah Tangkai Tanaman Seledri

Hasil pengamatan perkembangan jumlah tangkai tanaman seledri menunjukkan bahwa tanaman seledri yang diberikan perlakuan serbuk cangkang keong mas dan *Trichoderma* spp. baik tunggal atau kombinasi menunjukkan hasil yang meningkat pada pengamatan umur 30 hari setelah pindah tanam, umur 44 HSPT, umur 58 HSPT dan umur 72 HSPT (Gambar 1), dibandingkan pada

perlakuan kontrol menunjukkan penurunan hasil jumlah tangkai tanaman seledri (Gambar 1).

Tabel 2. Rata-rata jumlah nematoda dalam tanah (ekor. g⁻¹)

Perlakuan	Rata-rata Populasi Nematoda (ekor.g ⁻¹)
T1 = 500 telur nematoda (Kontrol)	16,9 ^e
T2 = <i>Trichoderma</i> sp. 30 g + 500 telur nematoda	5,4 ^d
T3 = Serbuk cangkang keong mas 6 g + 500 telur Nematoda	5,2 ^{cd}
T4 = Serbuk cangkang keong mas 3 g + <i>Trichoderma</i> 30 g + 500 telur nematoda	4,0 ^{bc}
T5 = Serbuk cangkang keong mas 6 g + <i>Trichoderma</i> 30 g + 500 telur nematoda	3,1 ^{ab}
T6 = Serbuk cangkang keong mas 9 g + <i>Trichoderma</i> 30 g + 500 telur nematoda	2,4 ^a



Gambar 1. Jumlah Tangkai Tanaman Seledri

Hasil anova jumlah tangkai daun tanaman seledri pada 72 HSPT menunjukkan perlakuan berpengaruh sangat nyata. Uji nilai tengah BNT 5% jumlah daun pada tanaman seledri pada umur 72 hari menunjukkan perlakuan serbuk cangkang keong mas dan *Trichoderma* spp. baik tunggal maupun kombinasi tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan T1 (kontrol) (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun tangkai seledri umur 72 setelah pindah tanam

Perlakuan	Umur 72 hari setelah pindah tanam
T1	5,50 ^a
T2	9,09 ^b
T3	9,33 ^b
T4	9,75 ^b
T5	9,84 ^b
T6	9,67 ^b

Pada pengamatan ke 72 hst menunjukkan pengaruh nyata dan berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian serbuk cangkang keong mas dan *Trichoderma* sp. dapat menjadi bahan organik atau biodekomposer yang bisa menginfeksi akar sehingga akar yang terinfeksi menjadi lebih banyak sehingga penyerapan unsur hara yang dilakukan tanaman menjadi lebih optimum dan tanaman dapat tumbuh dengan baik. Hal ini di dukung oleh pernyataan Baker *et al.* (1986), mengemukakan bahwa *Trichoderma* sp. sebagai jamur saprofit yang mampu mengurai sellulosa menjadi makanan, dapat membantu mempercepat perombakan bahan organik sehingga unsur hara tersedia bagi tanaman

Berat Basah Seledri

Analisis ragam menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata terhadap berat basah seledri. Hasil uji nilai tengah BNT 5% menunjukkan perlakuan serbuk cangkang keong mas dan *Trichoderma* spp. tunggal atau kombinasi berbeda nyata terhadap kontrol. Pada perlakuan T5 yaitu pemberian Serbuk cangkang keong mas 6 g + *Trichoderma* 30 g + 500 telur nematoda menunjukkan paling tinggi berat basah daun sebesar 13,72 gram. Sedangkan pada perlakuan T1 (kontrol) yaitu pemberian 500 telur nematoda menunjukkan hasil berat basah daun paling rendah sebesar 1,98 gram.

Pada hasil berat basah daun seledri yang diberi perlakuan kitin asal serbuk cangkang keong mas, *Trichoderma* sp., maupun serbuk cangkang keong mas yang ditambahkan *Trichoderma* sp. menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata

terhadap kontrol. Hal ini karena bahan organik yang terdapat dalam serbuk cangkang keong mas, *Trichoderma* sp. dapat memberikan asupan unsur hara terhadap tanaman sehingga, hasil produksi tanaman seledri meningkat.

Tabel 4. Rata-rata berat basah seledri umur 88 hari setelah pindah tanam

Perlakuan	Rata-rata berat basah daun (gram)
T1 = 500 telur nematoda (Kontrol)	1,98 ^a
T2 = <i>Trichoderma</i> sp. 30 g + 500 telur nematoda	5,35 ^b
T3 = Serbuk cangkang keong mas 6 g + 500 telur nematoda	9,01 ^c
T4 = Serbuk cangkang keong mas 3 g + <i>Trichoderma</i> 30 g + 500 telur nematoda	8,16 ^c
T5 = Serbuk cangkang keong mas 6 g + <i>Trichoderma</i> 30 g + 500 telur nematoda	13,72 ^e
T6 = Serbuk cangkang keong mas 9 g + <i>Trichoderma</i> 30 g + 500 telur nematoda	10,64 ^d

Hal ini didukung oleh pernyataan Direktorat Jendral Perkebunan (2022) zat kitin yang diasetilasi secara alami menjadi kitosan dapat berperan sebagai sumber karbon bagi mikroba di dalam tanah, mempercepat proses senyawa organik menjadi senyawa anorganik dan membantu sistem perakaran pada tanaman untuk menyerap lebih banyak nutrisi dari tanah sehingga tanaman menjadi subur dan hasil produksi meningkat.

Penggunaan jamur *Trichoderma* spp. memberikan dampak positif terhadap tanaman khususnya pada perakaran tanaman sehingga memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil produksi. Hal ini di dukung oleh pernyataan Herlina & Dewi (2009) bahwa jamur *Trichoderma* berfungsi sebagai pengendali hayati dengan memberikan pengaruh positif pada perakaran tanaman, pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan aplikasi kitin asal cangkang keong mas, *Trichoderma* spp. dan kitin asal cangkang keong mas plus *Trichoderma* spp. efektif dalam mempengaruhi serangan puru akar yang disebabkan oleh *Meloidogyne* spp. dan populasi nematoda di dalam tanah. Perlakuan yang paling efektif dalam mempengaruhi serangan puru akar yang disebabkan *Meloidogyne* spp dan populasi nematoda di dalam tanah adalah serbuk cangkang keong mas 9 g plus 30 g *Trichoderma* spp. Aplikasi kitin asal cangkang keong mas, *Trichoderma* spp. dan kitin asal cangkang keong mas plus *Trichoderma* spp. juga dapat mempengaruhi jumlah tangkai daun tanaman seledri dan berat basah tanaman seledri.

Daftar Pustaka

Ashari, S. 1995. *Hortikultura Aspek Budidaya*. UI Press. Jakarta.

Baker, K.F., N. T. Flantje, C. M. Olsen, and H. M. Stretton. 1986. Effect of antagonism on growth and survival of *R. Solani* in Soil. *Phytopathology* 57: 591-597.

Damayanti, A.P., B.T. Rahardjo & H. Tarno. 2018. Pengaruh pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (*Pseudomonas fluorescens*) terhadap Nematoda Puru Akar *Meloidogyne* spp. Pada Tanaman Tomat. *J. HPT* 6(1):26-33.

Direktorat Jendral Perkebunan. 2022. Chitin dan Chitosan, Peran dan Aplikasinya dalam Dunia Pertanian. <http://Ditjenbun.dept.an.go.id>. [Diakses Jum'at, 22 Juli 2022].

Dropkin, V.H. 1992. *Pengantar Nematologi Tumbuhan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Haran, S., H. Schickler & I. Chet. 1996. Molecular mechanisms of lytic enzymes involved in the biocontrol activity of *Trichoderma harzianum*. *Microbiol.* 142:2321-2331.

Herlina, L., & Dewi, P. 2009. Penggunaan Kompos Aktif *Trichoderma harzianum* Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Cabai.

Laporan Penelitian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Semarang.

- Luc, M., Sikora, R.A., dan Bridge, J. 2005. *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture, 2nd Edition*. CABI Publishing, Wallingford (US).
- Mulyadi. 2009. *Nematologi Pertanian*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Natasasmita, S dan Toto Sunarto. 2004. Pengendalian NSK (Nematoda Sista Kuning) Dengan Bahan Alami Berkhitin. Laporan Penelitian. Universitas Padjadjaran Fakultas Pertanian Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Bandung.
- Rodriguez-Kabana, R. & Morgan-Jones, G. 1987. Biological control of nematodes: soil amendments and microbial antagonist. *Plant and soil* 100: 237-247.
- Spiegel, Y., E. Cohn, & I. Chet. 1986. Use of chitin for controlling plant parasitic nematodes. *Plant and soil* 98: 337-345.
- Stetina, S.R., McGawley, E.C & Russin, J.S. 1997. Extraction of Root-associated *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis*. *Journal of Nematology*. 29(2):209-215.
- Suhardi. 1993. *Khitin dan Khitosan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Utari E., Lisnawita dan Hasanuddin. 2017. Potensi Jamur Antagonis Asal Rhizosper Kentang Untuk Mengendalikan Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp). Pada Tanaman Kentang. Skripsi Universitas Sumatera Utara, Medan.