

Pengendalian Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.) Pada Seledri Dengan Bokashi Kipahit Dan *Trichoderma* sp.

Control of Root Knot Nematodes (*Meloidogyne* spp.) on Celery with Bokashi Kipahit and *Trichoderma* sp.

Baihaki*, Elly Liestiany, Salamiah

Prodi Proteksi Tanaman Jurusan HPT Fakultas Pertanian ULM

Corresponden Author: baihaki1200@gmail.com

Received: 13 Juli 2023; Accepted 30 Juli 2024; Published: 01 Oktober 2024

ABSTRACT

The celery plant (*Apium graveolens* L.) is a cultivated leaf vegetable that has advanced capabilities and has a high selling value. Celery also has many properties which are commonly used as decoration and flavoring in cooking. One of the obstacles in increasing celery production is nematode attacks. Nematodes (*Meloidogyne* spp.) which can affect the number of leaf stalks. The aim of this research was to determine the ability of Bokashi kipahit Plus *Trichoderma* sp. to reduce attacks by root knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) on celery plants (*Apium graveolens* L.). The research was designed using a Completely Randomized Design (CRD). What was studied was the impact of giving Bokashi kipahit, *Trichoderma* sp. and Bokashi kipahit plus *Trichoderma* sp. The research consisted of four treatments and four replications. The results of the research showed that giving Bokashi kipahit 15.5g/polybag added with *Trichoderma* sp. 20g/polybag can reduce the NPA population by 48%, and can increase the number of celery stalks by 39%.

Keywords: *Bokashi kipahit, Meloidogyne* spp, *Trichoderma* sp.

ABSTRAK

Tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) merupakan tanaman sayuran daun yang dibudidayakan memiliki kemampuan maju dan memiliki nilai jual yang tinggi, seledri juga memiliki banyak khasiat yang biasa digunakan sebagai hiasan dan penyedap masakan. Salah satu penghambat dalam peningkatan produksi seledri adalah serangan nematoda. Nematoda (*Meloidogyne* spp.) yang dapat mempengaruhi jumlah tangkai daun. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan Bokashi kipahit Plus *Trichoderma* sp. untuk mengurangi serangan nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) pada tanaman seledri (*Apium Graveolens* L.). Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hal yang diteliti adalah dampak pemberian Bokashi kipahit, *Trichoderma* sp. dan Bokashi kipahit plus *Trichoderma* sp. Penelitian terdiri dari empat perlakuan dan empat ulangan. Hasil penelitian dapat diketahui bahwa pemberian Bokashi kipahit 15.5g/polybag yang ditambah *Trichoderma* sp. sebanyak 20g/polybag dapat menurunkan populasi NPA sebesar 48%, serta mampu meningkatkan jumlah tangkai daun tangkai daun seledri sebanyak 39%.

Kata kunci: *Bokashi kipahit, Meloidogyne* spp, *Trichoderma* sp.

Pendahuluan

Tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) merupakan tanaman sayuran daun yang dibudidayakan memiliki kemampuan maju dan memiliki nilai jual yang tinggi, seledri juga memiliki banyak khasiat yang biasa digunakan sebagai hiasan dan penyedap masakan. Merupakan

anggota keluarga *Apiaceae*. Kendala dalam budidaya tanaman seledri adanya serangan OPT salah satunya adanya gangguan nematoda puru akar (NPA) mengakibatkan kehilangan hasil hingga 70% di Michigan, Amerika Serikat (Melakeberhan *et al.*, 2012). Menurut Kurniawati *et al.*, (2017), prevalensi penyakit NPA di

perkebunan di Indonesia mungkin mendekati 65%. Menurut temuan penelitian sebelumnya, NPA di Indonesia menurunkan hasil tanaman lada sebesar 32%, pohon nilam sebesar 45%, dan jahe sebesar 65% (Mustika, *et al.*, 2000).

Selama ini pengendalian nematoda menggunakan nematisida kimia karbofuran namun hasil yang didapat dirasa masih kurang. Maka sebab itu, sangat penting untuk mencari strategi pengendalian alternatif yang ramah lingkungan karena pendekatan saat ini tidak efektif dan berdampak negatif. Metode alternatif untuk mengendalikan nematoda adalah dengan memanfaatkan mikroorganisme yang tidak bersahabat. Kemampuan jamur antagonis di lapangan dapat bertahan lama dan lestari karena hidup dan dapat berkembang dengan baik selain ramah lingkungan. Untuk mengetahui pengaruh Bokashi kipahit dan Bokashi kipahit plus *Trichoderma* sp dalam menurunkan serangan nematoda (*Meloidogyne* spp.) tanaman seledri.

Metode Penelitian

Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Unsur yang diteliti adalah pengaruh pemberian Bokashi kipahit dan Bokashi kipahit plus *Trichoderma* sp. adapun perlakuan tersebut adalah sebagai berikut :

- t0 = Kontrol
- t1 = *Trichoderma* sp. 20 g
- t2 = Bokashi kipahit (15,50 g/polybag)
- t3 = Bokashi kipahit (15,50 g/polybag) + *Trichoderma* sp. 20 g

Dalam penelitian empat perlakuan dengan empat pengulangan, sehingga diperoleh enam belas perangkat percobaan. Setiap unit percobaan memiliki tiga tanaman sehingga jumlah tanaman yang diteliti menjadi 48 tanaman.

Persiapan Penelitian

Pembuatan Bokashi kipahit

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk bokashi tanaman kipahit 5 kg,

dedak 1,5 kg, sekam 1 kg, gula pasir 100 g dan EM4 10 ml dan air 5 L.

Gulma kipahit berasal dari daerah Banjarbaru, bagian tanaman yang digunakan daun dan batang. Gulma kipahit dicacah ± 5 cm sebanyak 5 kg lalu dicampur dengan sekam 1 kg, dedak 1,5 kg dan campuran larutan EM4 10 ml dengan gula 100 g dan air 5 L yang telah didiamkan selama 1 jam. Bahan-bahan tersebut dihamarkan pada kemudian diaduk hingga tercampur, kemudian campuran larutan EM4, gula dan air disiram pada bahan-bahan tersebut dan aduk kembali, selama fermentasi berlangsung dan lakukan pengecekan setiap hari selama 1-2 minggu.

Persiapan inokulum *Meloidogyne* spp.

Nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) yang digunakan adalah yang dibudidayakan dan dikembangkan dari seledri bergejala di lahan pertanian di Desa Sukamara, kec. landasan Ulin. Prop.kalimantan selatan. Akar tanaman seledri yang bergejala dibersihkan dengan baik sebelum dipotong-potong sepanjang 1 cm dan ditempatkan dalam Erlenmayer dengan 100 ml air suling dan larutan NaOCl 0,5%, yang diaduk selama lima menit. Setelah itu, akar disaring melalui saringan dengan ukuran mata jaring 100, 400, dan 500. Untuk memastikan tidak ada sisa NaOCl yang tertinggal pada akar setelah saringan terakhir, akar dibilas tiga kali dengan air mengalir. Hasil ekstraksi tersebut ditampung kedalam gelas ukur dilihat di bawah mikroskop Binocular yang terdapat telur dilakukan perhitungan telur dengan counting disk. menggunakan 500 butir telur dalam setiap satuan percobaan. Perhitungan dilakukan dengan 10 kali pengambilan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Damayanti *et al.*, 2018)

$$P = \frac{P1 + P2 + \dots + P10}{n} \times X$$

- P : Populasi dalam suspensi
- p1, p2, ..., p10 : Perhitungan setiap 1 ml suspensi dengan 10 kali ulangan
- n : Banyak pengambilan sampel
- X : Volume suspensi

Perbanyak *Trichoderma* sp.

Beras dicuci terlebih dahulu, lalu ditiriskan. Setelah ditiriskan, beras dimasukkan ke dalam panci pendidih/penguap, dimasak selama 10–15 menit, didinginkan selama 30 menit, kemudian masukkan ke dalam kantong plastic khusus tahan akan panas berukuran 200 g, satu demi satu. kemudian media disterilkan dengan cara dikukus dalam panci pendidih/penguap selama satu jam, kemudian didinginkan kembali. Selain itu, sebelum menginokulasi beras dengan *Trichoderma* sp., alat-alat yang akan digunakan harus disanitasi terlebih dahulu. Setelah beras yang telah disiapkan dimasukkan biang *Trichoderma* sp. sedalam kurang lebih 0,5 cm, mulut kantong plastik ditutup rapat dengan menyisakan ruang antara media dan bukaan kantong. Setelah itu, biarkan media disimpan pada ruangan yang tidak terkena paparan cahaya matahari langsung, kemudian media beras di diamkan setelah 3 hari miselium akan berwarna hijau muda akan terlihat memenuhi kantong plastik dalam kurun waktu 1-2 minggu yang menandakan *Trichoderma* sp. di media beras berkembang biak dengan baik.

Persiapan Media Tanam

Media yang digunakan dalam penanaman adalah tanah yang telah dicampur dengan pupuk kompos kotoran ayam dengan perbandingan 1:1 dibuat dalam karung sebelum digunakan tanah disterilasi dengan menggunakan uap panas. Sterilisasi tanah dilakukan sebanyak 2 kali. Mula-mula panaskan airnya terlebih dulu sampai mendidih selama 30-40 menit kemudian setelah mendidih dihitung selama 3-4 jam. Setelah sterilisasi pertama selesai, biarkan sampai dingin kemudian lakukan sterilisasi yang kedua. Tanah yang telah disterilkan kemudian dipindahkan ke dalam polybag.

Penyediaan Tanaman Uji

Sebelum penyemaian benih seledri terlebih dahulu lakukan perendaman di air hangat dengan suhu 70°C selama satu jam kemudian benih seledri yang mengembang di permukaan air dipisahkan benih yang digunakan benih yang tenggelam

kemudian buang sisa air rendaman kemudian benih yang telah direndam ditiriskan diatas kain sampai kering baru benih ditebar di polybag kecil yang sudah disediakan. Setelah bibit tanaman seledri yang berumur enam minggu kemudian dipindahkan ke polybag berukuran 20 x 20 cm.

Pelaksanaan Penelitian

Aplikasi Bokashi Kipahit

Aplikasi Bokashi kipahit dengan cara menebarkan di bagian rizosfer sesuai perlakuan. Kemudian mengaduk hingga kedalaman ± 5 cm. Aplikasi Bokashi kipahit bersamaan dengan aplikasi *Trichoderma* sp.

Aplikasi *Trichoderma* sp. media beras.

Pengaplikasian Trichoberas dengan cara menebar di bagian rizosfer sesuai perlakuan kemudian mencampur dan mengaduk hingga kedalaman ± 5 cm. Aplikasi *Trichoderma* sp. media beras secara bersamaan dengan aplikasi bokashi Kipahit. Penanaman seledri berumur 6 minggu setelah aplikasi sesuai perlakuan.

Aplikasi telur nematoda Puru akar (*Meloidogyne* spp.)

Nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. di aplikasikan pada sekitaran tanaman dalam polybag tiap satuan percobaan dengan 500 butir telur *Meloidogyne* spp. Inokulasi di lakukan pada tanaman berumur 7 hari setelah pindah tanam.

Pemeliharaan Tanaman Uji

Tanaman Uji (Seledri) dipelihara dengan cara penyiangan, pemupukan dan penyiraman. Penyiangan dilakukan untuk setiap kantong plastik yang ditumbuhi gulma. Pupuk NPK 16:16:16 dengan dosis tunggal (2,4 g/polybag) pada saat umur tanaman 15 hari setelah pindah tanam. Penyiraman dilakukan cukup dirasa lembab.

Pengamatan

Pangamatan yang dilakukan pada jumlah tangkai daun, intensitas serangan dan populasi larva L2.

Jumlah Tangkai Daun

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

tanam. Seledri yang sudah siap panen dengan ciri yaitu daun seledri menghasilkan batang yang banyak dan warna hijau tua.

Intensitas Serangan

Pengamatan intensitas puru akar yang terjadi pada tanaman seledri saat berumur 85 hari setelah pindah tanam, dihitung berdasarkan harkat gejala dan persentase puru berdasarkan sistem indeks puru akar yang berasal dari nilai skala seperti terlihat pada (Gambar 1). Proses pengamatan dilakukan dengan menyiapkan kertas, gunting, baskom berisi air, mengeluarkan akar tanaman seledri secara perlahan. Cuci akar dengan air di dalam baskom, kemudian tiriskan dan letakkan pada kertas. Kemudian lakukan pengamatan dengan bagan harkat untuk menilai intensitas NPA dengan membandingkan gejala puru akar pada tanaman seledri dan gejala puru akar yang ada pada gambar bagan harkat.

Populasi Nematoda

Pengamatan populasi saat tanaman seledri berumur 84 hari setelah pindah tanam, pengamatan populasi disetiap perlakuan satuan percobaan diambil 10 g tanah. Setelah itu tanah diekstraksi dalam 150 ml air suling selama 48 jam menggunakan corong Baerman yang diubah. Perhitungan diulang 5 kali untuk setiap 10 g tanah.

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh yang nyata dari perlakuan ditunjukkan berdasarkan uji hasil keragaman Barlet terhadap intensitas yang diamati dari intensitas, jumlah populasi dan jumlah tangkai daun.

Intensitas Serangan Puru Akar

Hasil analisis ragam menyatakan bahwa pemberian Bokashi kipahit dan *Trichoderma* sp. 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* sp. 20 g (t1) dan Bokashi kipahit 15,50 g plus *Trichoderma* sp. 20 g (t3) tidak berbeda akan tetapi berbeda nyata dengan

perlakuan Bokashi kipahit 15,50 (t2) dan sangat berbeda nyata dengan Kontrol (t0).

Persentase pembentukan puru pada perlakuan t0 yang diberikan telur nematoda sebanyak 500 telur memiliki persentase puru akar tertinggi yaitu 8,75% terlihat puru akar lebih banyak dibandingkan perlakuan lain. Persentase puru paling rendah terdapat pada perlakuan t1 dan t3 tiap-tiap sebanyak 0,75%. Pada perlakuan t2 sebanyak 2,75% (Tabel 1 dan Gambar 1).



Gambar 1. (a) Akar tanaman Seledri Tserang *Meloidogyne* Spp (b) hanya diberi perlakuan telur nematoda (Kontrol), (c) diberi perlakuan *Trichoderma* sp. 20 g (d) diberi perlakuan Bokashi kipahit dan (e) diberi perlakuan Bokashi kipahit 15,50 g + *Trichoderma* 20 g.

Tabel 1. Persentase puru pada akar tanaman seledri

| Perlakuan | Rata-rata Persentase |
|-----------|----------------------|
| | Puru |
| t0 | 8,75 ^a |
| t1 | 0,75 ^b |
| t2 | 2,75 ^c |
| t3 | 0,75 ^b |

Tanaman seledri yang diberi perlakuan Bokashi kipahit dan *Trichoderma* sp. serta perlakuan kombinasi Bokashi kipahit plus *Trichoderma* sp. berpengaruh dalam menurunkan serangan nematoda dan menurunkan populasi nematoda di dalam tanah (Tabel 1).

Hasil penelitian ini menyatakan bahwa akar tanaman seledri yang telah diserang oleh nematoda mengalami pembengkakan dengan berbagai ukuran akibat nematoda. Nematoda betina menyebabkan akar membengkak, sedangkan nematoda jantan menyebabkan akar membentuk puru kecil berbau busuk. Terjadi karena nematoda mengeluarkan air liur dan proses makan. tanaman seledri yang terserang nematoda mengalami pembengkakan dengan ukuran-ukuran yang bervariasi yang disebabkan oleh nematoda. Akar yang tidak terpengaruh oleh nematoda tumbuh dengan baik, akar berserat lebih banyak dan lebih panjang dari pada akar yang terserang nematoda *Meloidogyne* spp. sehingga proses penyerapan unsur hara tidak terhambat dan proses foto sintesis berjalan dengan baik (Natawigena, 1993).

Pada perlakuan yang diberi *Trichoderma* sp. saja dapat menurunkan persentase puru akar sebanyak 80 % dibandingkan perlakuan kontrol yang dapat terlihat pada (Tabel 1). Hal ini dikarenakan kemampuan *Trichoderma* sp. yang memiliki kemampuan menghasilkan enzim kitinase, glukonase dan protoase. Efek dari enzim-enzim tersebut dapat berperan dalam parasitasi dan menghambat penetrasinya telur nematoda sehingga kulit telur nematoda yang semakin menipis

menyebabkan telur nematoda pecah sebelum waktunya.

Pada perlakuan *Trichoderma* sp. 20 g dan Bokashi kipahit 15,50 g plus *Trichoderma* sp. 20 g memiliki hasil persentase puru yang paling sedikit yaitu sebanyak 0,75 dibandingkan dengan kontrol. Dengan adanya Bokashi kipahit sangat membantu *Trichoderma* sp. dalam memperoleh sumber nutrisi dan menyebabkan perkembangbiakan *Trichoderma* sp. menjadi pesat. Kemudian dengan adanya beberapa kandungan senyawa aktif asal tanaman kipahit.

Menurut Taofik (2010), Tumbuhan Kipahit mengandung senyawa aktif antara lain alkaloid, flavonoid dan tanin. Hal ini ditambahkan melalui Lopez *et al.* Mereka mengemukakan bahwa senyawa alkaloid yang menghambat proses metabolisme nematoda dan senyawa tanin yang menghambat alat enzimatik nematoda yang bereaksi dengan protein yang menyusun sel. Hal ini menyebabkan kegagalan dalam pembentukan root galls/puru, kerusakan protein cangkang telur, kegagalan penetasan telur dan senyawa flavonoid yang berperan sebagai racun perut yang berdampak pada saluran pencernaan. Ketika senyawa tersebut masuk ke dalam tubuh larva nematoda, mereka menyebabkan kematian larva nematoda. Hal ini akan mengurangi tingkat kontaminasi pada akar sehingga gejalanya tidak terlalu parah.

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

Faktor-faktor potensial yang mendukung keberhasilan nematoda penembus akar juga tergantung pada kondisi tanaman (Wisnuwardhana, 1978). Pertumbuhan dan pertumbuhan nematoda juga didorong dengan penggunaan berbagai faktor seperti curah hujan, pH tanah dan suhu. Statistik suhu untuk bulan Juli dan Desember bervariasi dari 26,8°C hingga 31°C. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mulyadi (2009)

bahwa perkembangan dan pertumbuhan nematoda umumnya antara pH tanah di bawah 5,2 dan 25 °C-30 °C di bawah 5,2 menghambat perkembangan dan pertumbuhan populasi nematoda.

Populasi Nematoda

Hasil analisis ragam menyatakan bahwa pemberian Bokashi kipahit dan *Trichoderma sp.* tunggal maupun kombinasi berpengaruh terhadap populasi nematoda dalam tanah tanaman seledri. Hasil uji Beda Nilai Tengah (BNT) 5% menyatakan perlakuan t1 dan t2 tidak berbeda nyata akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan t3 dan sangat berbeda nyata dengan t0 tanpa perlakuan (Kontrol)(Tabel 2).

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

| Perlakuan | Rata-rata populasi (ekor/ g) |
|-----------|------------------------------|
| t0 | 34,25 ^a |
| t1 | 19,75 ^b |
| t2 | 18,00 ^b |
| t3 | 16,25 ^c |

Populasi nematoda pada kontrol (t0) menyatakan jumlah rata-rata populasi paling tinggi yakni sebanyak 34,25 ekor. Sedangkan populasi paling rendah yakni pada perlakuan t3 Sebanyak 16,3 ekor nematoda. Pada perlakuan t1 dan t2 masing-masing sebanyak 19,75 dan 18,00 ekor nematoda.

Penghitungan populasi nematoda *Meloidogyne spp.* per gram tanah bahwa pemberian perlakuan Bokashi kipahit 15,50 g yang ditambahkan cendawan *Trichoderma sp.* 20 g menjadi perlakuan paling baik dalam menurunkan populasi nematoda puru akar sebanyak 16,25 ekor/g⁻¹ tanah dibandingkan dengan kontrol yang hanya diberikan telur nematoda saja memiliki rata-rata populasi tertinggi yaitu sebanyak 34,25 ekor/g⁻¹ tanah. Hal ini dikarenakan Bokashi kipahit yang di tambahkan cendawan *Trichoderma sp.* mengalami perkembangbiakan yang baik, Iskandar & Pinem (2009) mengemukakan bahwa semakin tinggi jumlah jamur agen hayati di dalam tanah, semakin besar potensi antagonisnya. Selain itu,

antibiotik yang dihasilkan sangat baik dalam menekan patogen.

Menurut Cahyani (2003). EM4 yang terkandung dalam Bokashi kipahit terdiri atas bakteri asam laktat, bakteri fotosintetik, ragi, actinomycetes dan cendawan fermentasi yang dapat menurunkan aktivitas nematoda *Meloidogyne spp.*

Menurut Hestiati (1998). Pengaruh pupuk Bokasi dalam tanah dapat saling mendukung, mengurangi patogen tanaman, meningkatkan kesuburan tanah secara fisik dan biologi, serta meningkatkan kesehatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman tumbuh dengan baik menurunkan populasi perkembangan nematoda, sedangkan tanaman yang tumbuh tidak sehat salah satu dari gejala perkembangan populasi nematoda.

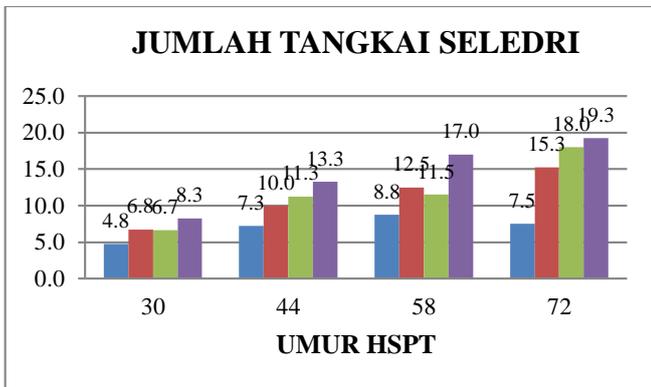
Dipercayai bahwa penyebab peningkatan jumlah nematoda di akar adalah keberhasilan penetrasi nematoda ke dalam akar. Hal ini ditambahkan Wisnuwardana (1978) menyatakan bahwa banyaknya nematoda di dalam akar berdampak pada populasi nematoda. Semakin banyak nematoda yang terdapat di dalam akar maka populasi nematoda semakin baik, namun pada suatu saat kehidupan tanaman menjadi tidak terdukung dan populasi nematoda semakin berkurang. Setelah itu, kondisi tanaman tidak lagi memungkinkan nematoda untuk menyelesaikan siklus hidupnya.

Jumlah Tangkai Daun Tanaman seledri

Hasil pengamatan perkembangan jumlah tangkai seledri menyatakan tanaman seledri yang diberikan perlakuan Bokashi kipahit dan *Trichoderma sp.* baik tunggal atau kombinasi menunjukkan hasil yang meningkat pada pengamatan 30, 44 dan 58 hari setelah pindah tanam, dibandingkan pada perlakuan kontrol menunjukkan penurunan hasil jumlah tangkai tanaman seledri (Gambar 2).

Hasil dari keragaman barlet kemudian diusulkan. Uji median BNT 5% terhadap jumlah tangkai daun tanaman seledri umur 30 hari

menunjukkan bahwa perlakuan t1, t2, dan t3 berbeda nyata tetapi tidak berbeda nyata dengan t0. Pada post natal hari ke 44 dan 58 tidak terdapat perbedaan yang bermakna perlakuan pada t1 dan t2, tetapi berbeda nyata dengan t3 dan berbeda sangat nyata dengan t0. Pada post natal hari ke 72 tidak ada perbedaan perlakuan yang bermakna pada t2 dan t3, namun berbeda nyata dengan t1 dan berbeda sangat nyata dengan t0 (Gambar 2 dan Tabel 3).



Gambar 2. Jumlah Tangkai Tanaman Seledri

Tabel 3. Rata-rata jumlah tangkai daun seledri umur 30, 44, 58 dan 72 hari setelah pindah tanam

| Perlakuan | Umur 30 hari setelah pindah tanam | Umur 44 hari setelah pindah tanam | Umur 58 hari setelah pindah tanam | Umur 72 hari setelah pindah tanam |
|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| t0 | 4,8 ^a | 7,3 ^a | 8,8 ^a | 7,5 ^a |
| t1 | 6,8 ^b | 10,0 ^b | 12,5 ^b | 15,3 ^b |
| t2 | 6,7 ^b | 11,3 ^b | 11,5 ^b | 18,0 ^c |
| t3 | 8,3 ^b | 13,3 ^c | 17,0 ^c | 19,3 ^c |

Pada pengamatan hari setelah pindah tanam, hasil anova jumlah tangkai daun tanaman seledri antar perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap kontrol terlihat pada (Tabel 3). Jadi, dapat disimpulkan pemberian Bokashi kipahit 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 diperlukan tanaman menjadi lebih optimum dan dapat tumbuh dengan baik.

Menurut Purwani (2011), tanaman kipahit mengandung unsur hara yang dapat digunakan sebagai pemacu tumbuh. Batang dan daun mengandung senyawa nitrogen 2,7-3,59%. 0,14-0,47% P; 0,25-4,10% K. Nitrogen (N) untuk merangsang pertumbuhan vegetatif untuk mendorong pertumbuhan tanaman. Penggunaan *Trichoderma sp.* Ini memiliki efek positif pada tanaman, sehingga mempengaruhi pertumbuhan terutama pada akar tanaman sehingga meningkatkan hasil produksinya. Hal ini ditambahkan oleh pernyataan Baker *et al.* (1986) menerangkan bahwa *Trichoderma sp.* merupakan jamur saprofit yang dapat memecah selulosa menjadi makanan, membantu mempercepat penguraian bahan organik dan membuat nutrisi tersedia bagi tanaman. *Trichoderma sp.* Ini dapat menghasilkan enzim degradatif yang dapat memecah bahan organik, dan penguraian ini melepaskan nutrisi, terutama unsur Nitrogen, Fospor, dan Kalium, yang terikat pada senyawa kompleks yang tersedia. Tanaman tumbuh lebih baik bila unsur hara ini tersedia (Lestari & Indrayati, 2000).

Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian aplikasi Bokashi kipahit, *Trichoderma sp.* dan Bokashi kipahit plus *Trichoderma sp.* mampu menurunkan persentase root gell/puru disebabkan oleh *Meloidogyne spp.* dan populasi nematoda di dalam tanah serta tangkai daun seledri.

Daftar Pustaka

Badan Meteorologi, Klimatologi & Geofisika. 2022. Buletin Iklim Kalimantan Selatan Edisi Juli-Desember.

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

- Damayanti, A.P., Rahardjo, B.T., & Tarno, H. 2018. Pengaruh Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (*Pseudomonas fluorescens*) terhadap Nematoda Puru Akar *Meloidogyne* spp. pada Tanaman Tomat. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*, 6(1), 26-33.
- Hestiati, E. T., Buwonowati & I. G. S. Sokartono. 1998. *Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuhan natrium nitrofenol dan pupuk bohashi terhadap pertumbuhan dan hasil tomat*. Buletin Ilmiah kyusei Nature Farming 1:1-13.
- Iskandar M & Pinem WS., 2009. Uji Efektifitas Jamur (*Gliocladium Virens* Dan *Trichoderma Koningii*) Pada Berbagai Tingkat Dosis Terhadap Penyakit Busuk Pangkal Batang (*Fusarium Oxysporum f.sp. Passiflorae*) Pada Tanaman Markisah (*Passiflora Edulis F. Edulis*) Di Lapangan. (Skripsi). USU e-Journals (UJ).
- Kurniawati F, Nursipa TN, Munif A. 2020. Nematoda puru akar pada seledri (*Apium graveolens* L.) dan pengendaliannya menggunakan bakteri endofit secara in vitro. *Agrovigor*. 13(1):70–81.
- Lestari, Y. & L. Indrayati. 2000. Pemanfaatan *Trichoderma* dalam Mempercepat Perombakan Bahan Organik pada Tanah Gambut. Di dalam: Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Lahan Raw. Balittra Banjarbaru.
- Liestianiy, E., & Fitriyanti, D. 2009 Keragaman nematoda parasit tanaman pada pertanaman sayuran di Kalimantan selatan. *Jurnal entomologi Kalimantan*, 3(2) : 32-38.
- Lopez. 2005. *In Vitro Effect of Condensed Tannins From Tropical Fodder Crops Against Eggs and Larvae of The Nematode Haemunchus Contortus*. *Journal of food, Agriculture and Environment* (2): 191-194.
- Melakeberhan, H., Wang, & Wei. 2012. *Suitability of celery cultivars to infection by populations of Meloidogyne hapla*. *J. Nematology*, 14(5): 623-629.
- Mulyadi. 2009. *Nematologi Pertanian*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Mustika & Nazarudin, S.B. 2000. Serangan nematoda pada tanaman rempah dan obat. *Medkom. Litbangtri* 15: 28-33.
- Natasasmita, S & Toto Sunarto. 2004. Pengendalian NSK (Nematoda Sista Kuning) Dengan Bahan Alami Berkhitin. *Laporan Penelitian. Universitas Padjadjaran Fakultas Pertanian Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Bandung*.
- Prasasti, W. D. 2012. *Strategi Pengendalian Penyakit Nematoda Puru Akar (Meloidogyne spp.) pada Tanaman Tomat (Solanun lycopersicum L.)*. Yogyakarta (ID): UGM Press.
- Purwani, J. 2011. Pemanfaatan *Tithonia diversifolia* untuk perbaikan tanah. *Balai Penelitian Tanah*. 253-263.
- Rosewarne G, S.J., Barker, S.E., Smith, F.A., Smith & D.P, Schachtman. 1999. A *Lycopersicon esculentum* phosphate transporter (LePTI) involved in phosphorus uptake from a *Trichoderma* fungus. *New Phytologist* 144, 507- 516.
- Simarmata, T. 1994. Teknologi Pupuk Organik, Dalam: Akyas, AMT Pudjianto, D Widayat dan C Tjahyadi (Ed). *Penulisan Budidaya Buah-Buahan (Mangga)*, 143-152. Dirjen Tanaman Pangan, Departemen Pertanian.
- Sitepu, D. and I. Mustika. 2000. *Disease of black pepper and their management in Indonesia*. Dalam P.N. Ravindran (Ed): . *Black Pepper*. *Piper nigrum*. Medicinal And Aromatic Plants – Industrial Profiles. Harwood Academic Publishers. P. 297-308.
- Taofik, M., Yuianti, E., Barizi, A., & Hayati E.K. 2010. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Air Daun Kipahit (Tithonia diversifolia) sebagai Bahan Insektisida Botani untuk Pengendalian Hama Tungau Eriophyidae*. *Alchemi* 2(1):104-157.

- Whitehead, A.G. 1998. *Plant Nematode Control*. CAB Internasional. London.
- Wiryadiputra, S. 1992. Strategi dan hasil penelitian nematoda parasit pada tanam-an kopi di Indonesia. Makalah pada “Seminar Nematologi Se-Jawa di Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta, 3-5 Agustus 1992. 13 hlm.
- Yang, Z., Z Yu, L Lie, Z Xia, L Shao, K Zhang, & G Li. 2012. Nematicidal effect of volatiles produced by *Trichoderma* sp. *Journal of Asia Pasific Entomology*.15: 647-650