

Efek Limbah Padat Minyak Kayu Putih terhadap Populasi Nematoda Sista Kuning dan Pertumbuhan Kentang

Yogo Laksono¹, Subagiya², Supriyadi^{3*}, Susilo Hambeg Poromarto⁴

¹⁻⁴ Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*Corresponding Author:

E-mail: supriyadi58@staff.uns.ac.id

Received 22 January 2019; Accepted 14 June 2019; Published 30 June 2019

ABSTRACT

Potato cyst nematode (PCN) is a pest organism on potato being able to reduce the yield of potatoes. The damage caused by the pest on potato yield about 50-75 %, so need to control the PCN by using natural pesticides. Eucalyptus oil waste may be used as natural pesticides, because these oil can volatile with many active compounds. This study aims to assess the effect of provision of solid waste of eucalyptus oil against populations of PCN, growth and yield of potatoes. The research method was used a randomized completely block design. There were two factors, namely the storage age of the waste (age one year and 5-6 year) and dosage (100 g, 200 g and 400 g). The research variable was the population of nematodes in the soil, the plant height and potato yields. Provision of the waste was able to reduce the population of the cyst as much of 39.7%. Treatment with the waste was reduce the eggs of nematodes at 26.3%, so treatment of waste a year was able to reduce the average cyst by 42.7%. A dose of waste 400 g provided the results of the population PCN low (222.1 every 100 g of soil for cyst and 0.06 every 100 g soil to PCN juvenile 2) compared with another dose. Treatment with a dose of 400 grams was able to reduce the population of cyst by 26%. The smallness of the population of PCN influenced by several factors such as the chemical compounds contained in the waste eucalyptus oil of . The growth of higher plants which was highest at a dose of 400 g (17.06 cm) with the highest yield i.e. 12.34 g.

© 2019 Agrotechnology Research Journal

Keywords: Plant Tubers; *Globodera rostochiensis*; *Melaleuca sp*

Cite This As: Laksono Y, Subagiya, Supriyadi, Poromarto SH. 2019. Efek Limbah Padat Minyak Kayu Putih terhadap Populasi Nematoda Sista Kuning dan Pertumbuhan Kentang. Agrotech Res J 3(1): 13-17. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v3i1.27176>

PENDAHULUAN

Produksi kentang di Indonesia pada tahun 2015 sebanyak 18,2 Ton/Ha (Badan Pusat Statistik 2015). Produksi kentang dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya organisme pengganggu tanaman (OPT). Salah satu OPT yang menurunkan hasil budidaya tanaman kentang adalah Nematoda Sista Kuning (NSK) (Hadisoeganda 2006). Kabupaten Wonosobo merupakan penyuplai kentang nasional masih kesulitan dalam mengendalikan NSK (*Globodera rostochiensis*). Kepadatan *G. rostochiensis* tertinggi di Pulau Jawa terdapat di Wonosobo yaitu 3.428 sista/g tanah (Nurjanah et al 2016).

Tanaman kentang yang terinfeksi NSK memiliki sistem perakaran yang jelek. Kondisi ini akan mengakibatkan penurunan air dan penyerapan hara, sehingga kentang berpotensi mengalami kematian. Infeksi ringan mengakibatkan penurunan ukuran umbi sementara infeksi berat menyebabkan penurunan jumlah dan ukuran umbi (Berg 2006). Berdasarkan pengamatan dilapang pengendalian NSK yang paling banyak dilakukan saat ini adalah menggunakan nematisida kimia. Cara pengendalian nematoda dengan menggunakan nematisida kimia dapat menimbulkan dampak negatif (Eisenhauer et al. 2010). Menurut Eisenhauer et al. (2010) penggunaan nematisida kimia juga mengurangi kepadatan predator dan mikroorganisme lain. Nematisida tidak hanya mematikan nematoda tapi juga organisme non-target.

Upaya mengendalikan serangan NSK sangat perlu untuk dilakukan dengan ramah lingkungan, salah satu

*This is an open access article
Licensed under the Creative Commons Attribution
International License CC-BY-SA 4.0*



cara dengan menggunakan nematisida nabati. Limbah minyak kayu putih diduga dapat dijadikan sebagai nematisida nabati, karena kandungan senyawa aktif pada kayu putih dapat digunakan untuk mengendalikan nematoda. Menurut Dwipayana et al. (2017) minyak atsiri pada kayu putih mampu berperan sebagai nematisida karena kandungan senyawa bahan aktifnya yang bersifat racun. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemberian limbah padat kayu putih terhadap populasi nematoda sista kuning, pertumbuhan dan hasil kentang.

METODE PENELITIAN

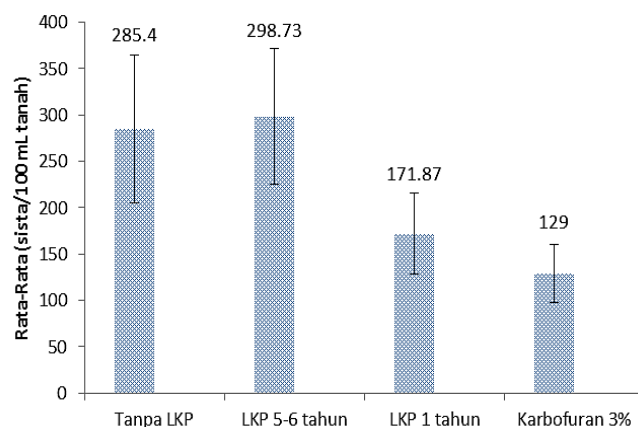
Penelitian dilaksanakan September 2017 - Februari 2018 di Desa Dieng, Kabupaten Banjarnegara pada 7°12,265' LS dan 109°54,181' BT. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kentang, limbah padat minyak kayu putih dan pupuk organik. Analisis nematoda di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Alat yang digunakan adalah centrifuge, cawan petri, mikroskop, coloni counter, saringan nematoda dan polybag. Metode ekstraksi nematoda menggunakan flotasi untuk ekstraksi sista (Caswell 1985) dan sentrifugasi dengan larutan gula untuk ekstraksi nematoda dalam tanah (Gafur dan Swibawa 2004).

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Faktor dosis dengan 3 taraf yaitu 100 g/tanaman, 200 g/tanaman dan 400 g/tanaman. Penelitian Umasangaji (2000) menggunakan dosis yang sama untuk menekan populasi *Meloidogyne incognita* menggunakan limbah kayu putih. Faktor umur limbah dengan 2 taraf yaitu berumur 1 tahun dan 5-6 tahun, serta tanpa limbah sebagai pembanding. Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga diperoleh 30 kombinasi perlakuan 3 tanpa limbah kayu putih sebagai pembanding.

Variabel penelitian meliputi rata-rata populasi nematoda dalam tanah, tinggi tanaman kentang dan berat kentang. Populasi nematoda yang diamati pada lahan perlakuan dan lahan petani sebagai pembanding. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji ANOVA dan dilanjutkan dengan uji DMRT 5%. Data disajikan dalam bentuk tabel, grafik dan gambar.

PEMBAHASAN

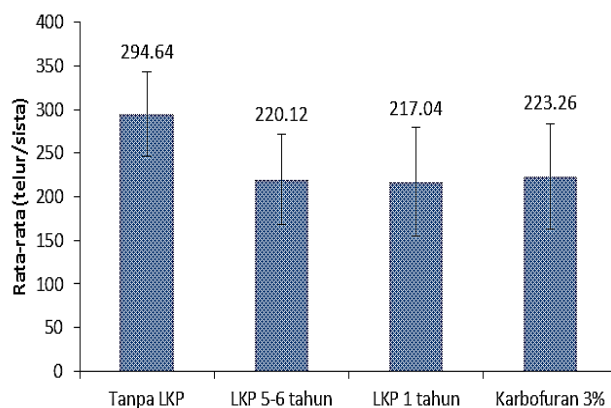
Pemberian limbah kayu putih (LKP) mampu menurunkan populasi sista sebesar 39,7% (Gambar 1). Karbofuran 3% menurunkan populasi sista lebih besar dibanding LKP yaitu 54,8%. Tingkat toksisitas dari Karbofuran 3% lebih besar dibanding LKP. Berkurangnya populasi sista mengindikasikan LKP dapat mengurangi jumlah populasi nematoda sista kuning dalam tanah. Pandey et al. (2000) berpendapat



Gambar 1. Populasi sista pada kontrol, perlakuan limbah padat kayu putih dan nematisida kimia.

bahwa minyak atsiri pada konsentrasi 250 ppm dari *Eucalyptus citriodora* dan *Eucalyptus hybrida* sangat beracun bagi *Meloidogyne incognita* dan mampu menekan pertumbuhan nematoda puru akar.

Pemberian LKP menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan pada telur nematoda, hal ini dikarenakan telur berada dalam sista. Perlakuan dengan LKP dapat menurunkan telur nematoda sebesar 26,3% (Gambar 2). Menurut Moens et al. (2018) sista nematoda betina mampu mengandung telur lebih dari 300 telur dan efektif dalam melindungi telur di lingkungan yang ekstrem.



Gambar 2. Telur NSK pada kontrol, perlakuan limbah padat kayu putih dan nematisida kimia.

Hasil analisis pada umur LKP menunjukkan umur limbah satu tahun rata-rata sista lebih sedikit dibandingkan perlakuan yang lainnya (Tabel 1). Perlakuan LKP satu tahun mampu menurunkan rata-rata sista sebesar 42,7%. Umur LKP satu tahun kandungan minyak atsiri dalam limbah masih banyak dibandingkan dengan umur LKP 5-6 tahun. LKP yang berumur 5-6 tahun sudah terkena sinar matahari dalam waktu yang lama. Menurut Widiyanto (2014) daun kayu putih memiliki komponen kimia seperti Formamide (CAS)Methanamide, 1,8-Cineole, TRANS-BETA.-IONON-5,6-EPOXIDE, senyawa ini mudah terurai pada suhu tinggi.

Tabel 1. Pengaruh umur limbah terhadap populasi sista, telur dan NSK juvenile 2 (J2)

| Umur LKP (Tahun) | Sista (ekor/100 mL tanah) | Telur (butir/sista) | NSK (ekor/100 tanah) | J2 (mL) |
|------------------|---------------------------|---------------------|----------------------|---------|
| 5-6 | 298,73±73,59b | 220,12±5,44a | 2,20±1,47a | |
| 1 | 171,87±43,90a | 217,04±6,38a | 2,00±1,36a | |
| Tanpa LKP | 300,33±33,54b | 228,87±6,09a | 5,00±1,00b | |

Keterangan: Angka pada kolom sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan ($P < 0,05$).

Perlakuan umur LKP menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan terhadap telur dan nematoda juvenile 2 (J2). Selisih rata-rata populasi nematoda J2 antara perlakuan umur satu tahun dan umur 5-6 tahun hanya sebesar 0,2 (Tabel 1). Selisih yang kecil ini menunjukkan kedua perlakuan memberikan pengaruh yang sama pada populasi nematoda J2.

Pemberian dosis LKP yang berbeda mempengaruhi rata-rata sista dalam tanah dan juga nematoda juvenile 2 LKP dengan dosis 400 g menunjukkan rata-rata sista paling sedikit (Tabel 2). Perlakuan dengan dosis 400 gram mampu menurunkan populasi sista sebesar 26%. Populasi nematoda juvenile 2 turun sebesar 98,8% dengan dosis 400 g (Tabel 2). Ibrahim et al (2006) menyatakan minyak atsiri kayu putih bersifat racun terhadap *M. incognita* pada fase juvenile kedua (J2). Sependapat dengan Hussein et al. (2017) bahwa minyak esensial dari kayu putih efektif mengendalikan hama dan organisme pengganggu lainnya. Perlakuan dosis menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan terhadap jumlah telur. Populasi telur pada semua perlakuan dosis memiliki nilai yang sama. Jumlah telur dipengaruhi oleh ukuran dari sista, sehingga jumlah sista tidak menentukan jumlah dari telur. Menurut Aisyah (2009) sista besar memiliki ukuran 698,55-754,55 µm sedangkan sista kecil berukuran 496,42-608,25 µm. Jumlah telur dalam sista berkisar antara 300 sampai 600 telur tergantung ukuran sista.

Perlakuan dengan umur LKP satu tahun memberikan pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan LKP 5-6 tahun dan tanpa perlakuan (Tabel 3).

Hasil kentang berbanding lurus dengan tinggi tanaman (Tabel 3). Tinggi tanaman dengan LKP 1 tahun lebih baik dibanding perlakuan lain, hal ini dikarenakan jumlah nematoda dalam tanah lebih sedikit. Batish (2008) mengatakan bahwa kandungan minyak atsiri dalam minyak kayu putih berpotensi sebagai nematisida. Sependapat dengan Ribeiro et al. (2013) dalam penelitiannya minyak esensial pada kayu putih dengan konsentrasi 500 mg/ml mampu mengendalikan *Haemonchus contortus*.

Tanaman dan hasil tertinggi dengan perlakuan dosis sebanyak 400 g. Dosis 100 g memberikan pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 4). Pertumbuhan tinggi tanaman juga dipengaruhi oleh sista dalam tanah, pertumbuhan yang tinggi maka sista dalam tanah lebih sedikit. Pemberian LKP mampu menurunkan populasi NSK dalam tanah. Menurut Widiyanto (2014) dalam daun kayu putih terkandung sineol sebesar 60%. Sineol ini memiliki sifat racun bagi nematoda. Siramon et al. (2013) dalam penelitiannya dalam *Eucalyptus camaldulensis* mengandung cineol sebesar 27,33-33,6%.

Hasil kentang pada dosis 400 g memiliki nilai yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya (Tabel 4). Perlakuan dosis memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil kentang, dimana selisih hasil antara perlakuan 400 g dan 100 g yang tinggi sebesar 7,27 g. Semakin banyak dosis yang diberikan semakin tinggi hasil yang diperoleh. Umbi kentang dipengaruhi juga oleh NSK dalam tanah, umbi kentang yang terserang nematoda ukuran dan beratnya akan lebih kecil dibanding umbi kentang yang normal (Mugniery dan Phillips 2007).

Tabel 2. Pengaruh dosis terhadap populasi sista, telur dan NSK juvenile 2.

| Dosis (g/tan) | Sista (ekor/100 mL tanah) | Telur (butir/sista) | NSK J2 (ekor/100 mL tanah) |
|---------------|---------------------------|---------------------|----------------------------|
| 100 | 243,80±79,42ab | 224,66±43,40a | 3,00±1,24b |
| 200 | 240,00±115,10ab | 204,60±60,42a | 2,70±0,82b |
| 400 | 222,10±70,55a | 226,48±65,69a | 0,06±0,51a |
| Tanpa LKP | 300,33±33,54b | 228,87±60,97a | 5,00±1,00c |

Keterangan: Angka pada kolom sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan ($P < 0,05$).

Tabel 3. Pengaruh umur limbah terhadap tinggi tanaman dan hasil kentang

| Umur Limbah (Tahun) | Tinggi (cm) | Hasil (g) |
|------------------------|-------------|-------------|
| 5-6 | 12,33±2,26a | 7,74±4,6 |
| 1 | 15,43±3,27b | 10,58±5,12b |
| Tanpa LKP | 12,63±1,09a | 5,25±4,58a |

Keterangan: Angka pada kolom sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan ($P < 0,05$).

Tabel 4. Pengaruh dosis terhadap tinggi tanaman dan hasil kentang

| Dosis (g/tan) | Tinggi (cm) | Hasil (g) |
|---------------|-------------|-------------|
| 100 | 11,17±2,17a | 5,07±4,54a |
| 200 | 13,42±2,54b | 10,08±3,26b |
| 400 | 17,06±1,37c | 12,34±4,41b |
| Tanpa LKP | 12,63±1,09b | 5,25±4,58a |

Keterangan: Angka pada kolom sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan ($P < 0,05$).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian limbah padat kayu putih pada pertanaman kentang mampu menurunkan populasi *Globodera rostochiensis* (NSK). Perlakuan terbaik dengan umur limbah 1 tahun mampu menurunkan rata-rata sista 113,53 ekor/100 mL tanah. Perlakuan limbah kayu putih dengan dosis 400 g menunjukkan perlakuan terbaik dengan populasi sista 222,10 ekor/100 mL tanah. Umur limbah 1 tahun mampu memberikan hasil tinggi tanaman lebih baik yaitu 15,43±3,27 cm dan hasil umbi sebesar 12,34±4,41 gram karena populasi NSK yang rendah.

Saran

Saran yang dapat diberikan adalah pada budidaya kentang disertakan pemberian limbah padat kayu putih untuk membantu menurunkan populasi NSK dan mengurangi penggunaan nematisida kimia.

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah IN. 2009. Siklus hidup dan morfologi nematoda sista kentang (*Globodera rostochiensis*). J Bioed 1(1) : 40-42.

Batish DR, Singh HP, Kohli RK dan Kaur S. 2008. Eucalyptus essential oil as a natural pesticide. J Forest Ecology and Management 256: 2166–2174.

Berg G. 2006. Agriculture Notes, Potato Cyst Nematode. AG0572. State of Victoria, Department of Primary Industries. 2 pp.

BPS [Badan Pusat Statistik]. 2015. Indikator pertanian 2015/2016. Kementerian Pertanian Direktorat Jendral Hortikultura.

Caswell EP, Thomason IJ dan McKinney HE. 1985. Extraction of cysts and eggs of *Heterodera schachtii* from soil with an assessment of extraction efficiency. J Nematology 17(3):337-340.

Dwipayana M, Wijaya IM, Sritamin M. 2017. Uji efektifitas ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.), kirinyuh (*Chromolaena odorata*) dan tembelekan (*Lantana camara* L.) terhadap populasi nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) dan pertumbuhan tanaman cabai (*Capsicum annum* L). J Agro Trop 6(1): 62-71.

Gafur A, Swibawa IG. 2004. Methods in nematodes and soil microbe research for belowground biodiversity assessment in F.X Susilo, A. Gafur, M. Utomo, R. Evizal, S. Murwani, I G. Swibawa (eds.), Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity in Indonesia, Universitas Lampung.

Hadisoeganda AWW. 2006. Nematoda sista kentang : kerugian, deteksi, biogeografi, dan pengendalian nematoda terpadu. Monografi 29: Balai Penelitian Tanaman Sayur.

Hussein AHS, Waffa MH dan Kirill GT. 2017. Essential oils with potential as insecticidal agents: a review. International Journal of Environmental Planning and Management 3(4) : 23-33.

Ibrahim SK, Traboulsi AF, El-Haj S. 2006. Effect of essential oils and plant extracts on hatching, migration and mortality of *Meloidogyne incognita*. J Phytopathol Mediterr 45, 238–246.

Moens M, Perry RN dan Jones TJ. 2018. Cyst nematodes-life cycle and economic importance. CAB International 2018.

Mugniéry D dan Phillips MS. 2007. The nematode parasites of potato. Scottish Crop Research Institute, United Kingdom.

Mustika I. 2005. Konsepsi dan strategi pengendalian nematoda parasit perkebunan di Indonesia. Perspektif. 4(1):20-32.

- Nurjanah, Trisyono YA, Indarti S dan Hartono S. 2016. Identification, Distribution and Genetic Diversity of the Golden Potato Cyst Nematode (*Globodera rostochiensis*) in Java Indonesia. AIP Conf. Proc. 1755, 130006-1–130006-7; doi: 10.1063/1.4958550.
- Rehman S et al. 2009. Identification and characterization of the most abundant cellulases in stylet secretions from *Globodera rostochiensis*. J Nematology 99(2): 194-202.
- Ribeiro WLC, Macedo ITF, Santos JML et al. 2013. Activity of chitosan-encapsulated *Eucalyptus staigeriana* essential oil on *Haemonchus contortus*. J Experimental Parasitology 135: 24–29.
- Siramon P, Ohtani Y, Ichiura H. 2013. Chemical composition and antifungal property of *Eucalyptus camaldulensis* leaf oils from Thailand. J Rec Nat Prod 7(1):49-53.
- Umasangaji A, Mulyadi, Martono E. 2000. Pemanfaatan limbah olahan sagu, kayu putih dan kelapa untuk mengendalikan nematoda puru akar (*Meloidogyne incognita*) pada tomat. J Agrosains 13(1): 20-29.
- Widiyanto A, Siarudin M. 2014. Sifat fisikokimia minyak kayu putih jenis *Asteromyrtus brasii*. J Pen Hasil Hutan 32 (4) : 243-252.