

Keefektifan Perlakuan Air Panas dan Teh Guano terhadap Nematoda *Aphelenchoides besseyi* pada Benih dan Pengaruhnya terhadap Bibit Padi

The Effectiveness of Hot Water and Guano Tea Treatments on *Aphelenchoides besseyi* Nematode on Rice Seeds and Their Effects on the Growth of Rice Seedling

Syarifah, Supramana*, Hermanu Triwidodo
Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

ABSTRAK

Aphelenchoides besseyi merupakan salah satu nematoda penting terbawa benih yang menginfeksi padi dan dapat menyebabkan kehilangan hasil serta mengurangi kualitas gabah. Penelitian ini bertujuan mendapatkan metode yang efektif untuk mengendalikan nematoda *A. besseyi* pada benih padi melalui perlakuan air panas dan teh guano. Penelitian dilakukan terhadap tiga varietas padi, yaitu Pak Tiwi 1, Ciherang, dan IPB 3S, dua perlakuan perendaman, yaitu perendaman air panas suhu 55 °C dan perendaman dalam teh guano, serta tujuh waktu perendaman, yaitu 0, 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 menit. Perlakuan air panas suhu 55 °C dan teh guano efektif menurunkan populasi nematoda, namun pengaruhnya berbeda pada setiap varietas. Pada varietas Pak Tiwi 1 perendaman air panas efektif menurunkan populasi nematoda pada waktu perendaman 5-30 menit, dan daya tumbuh paling baik pada perendaman air panas dengan waktu 10 menit dan kontrol dengan waktu 20 menit. Pada varietas Ciherang, metode perendaman air panas efektif dengan rentang waktu 5-30 menit dan perendaman teh guano selama 30 menit efektif menurunkan populasi nematoda, serta interaksi terbaik yang menghasilkan daya tumbuh paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan kontrol dengan waktu 10, 15, 20, 25, dan 30 menit, perendaman teh guano dengan waktu 5, 10, 25 menit, dan perendaman air panas dengan waktu 5 dan 10 menit. Pada varietas IPB 3S, penurunan populasi terbaik ditunjukkan pada perendaman teh guano dengan waktu 5 dan 30 menit, sedangkan daya tumbuh terbaik ditunjukkan pada perendaman air panas dengan waktu 5 menit.

Kata kunci: daya tumbuh benih, nematoda tular benih, populasi nematoda

ABSTRACT

Aphelenchoides besseyi is one of the important nematodes infecting rice and can significantly reduce yield and grain quality. The research aimed to obtain an effective method to control *A. besseyi* in rice seeds through hot water treatment and soaking in guano tea. The study was conducted on three varieties, i.e. Pak Tiwi 1, Ciherang, and IPB 3S. Two treatments was evaluated, i.e. soaking the seeds on hot water (55 °C) and guano and soaking time at 5, 10, 15, 20, 25, and 30 minutes. Hot water treatment at 55 °C and guano tea effectively reduced the population of nematodes, but show different effect depending on the variety. In var. Pak Tiwi 1, hot water treatment is effectively reduced nematode population with 5-30 minutes soaking time, and the best of growth of rice seedling shown in 10 minutes soaking in hot water and

Alamat penulis korespondensi: Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Kampus IPB Darmaga, Jalan Kamper, Bogor 16680, Bogor 16680.
Tel: 0251-8629364, Faks: 0251-8629362; Surel: supramana@ipb.ac.id

20 minutes soaking in control treatment. In var. Ciherang, the method of hot water treatment with 5-30 minutes soaking time and immersion of guano tea for 30 minutes effectively decreases the nematode population, and the best interaction that produces the highest rice seedling growth is shown in the control treatment with a time of 10, 15, 20, 25, and 30 minutes, immersion of guano tea with 5, 10, 25 minutes, and hot water treatment with 5 and 10 minutes soaking time. In IPB 3S, the best population decrease was shown in the immersion of guano tea with 5 and 30 minutes soaking time, meanwhile the best growth of rice seedling is shown in 5 minutes soaking time of hot water treatment.

Keywords: nematode population, seed borne nematode, seed growth

PENDAHULUAN

Penyakit pucuk putih padi yang disebabkan oleh nematoda *Aphelenchoides besseyi* dikategorikan sebagai *emerging infectious disease* (EID) di Indonesia, yang dicirikan dengan meningkatnya insidensi dan sebaran geografis serta berubahnya patogenitas dalam waktu singkat. Beberapa penyebab EID yaitu perubahan iklim, teknik budi daya, perubahan habitat, perubahan genetik, dan introduksi patogen (Wiyono *et al.* 2017).

Nematoda *A. besseyi* mudah terbawa benih sehingga dapat menjadi sumber inokulum dan introduksi patogen dapat terjadi sejak fase awal tanaman. Nematoda ini dapat bertahan di dalam benih selama masa penyimpanan hingga 3 tahun dalam fase dorman (Purnamasari 2018). Nematoda ini telah ditemukan di Lampung (Ahmad 2017), Sumatera Utara (Lisnawita 2017), dan di Pulau Jawa (Diana 2018). Status keberadaan nematoda ini di Indonesia yang semula termasuk Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina (OPTK) A2 sekarang berubah menjadi OPT penting (Kementan 2018).

Kehilangan hasil akibat serangan *A. besseyi* pada pertanaman padi cukup tinggi. Kerugian rata-rata berkisar antara 10%–30% dan pada tingkat serangan tinggi dapat mencapai 70% pada varietas rentan dan 20% pada varietas tahan (Prot 1992). Tsay *et al.* (1998) melaporkan bahwa di Taiwan kehilangan hasil dapat mencapai 44.9% pada tingkat serangan 57%. Di beberapa negara lainnya, kehilangan hasil tersebut bervariasi, yaitu di Turki 18.8% pada tahun 2007 dan 43% tahun 2008 (Tulek dan Cobanoglu 2010), Jepang 14.5%–46.7%, Amerika Serikat 40%–50%, Taiwan 29%–46%,

Rusia 41%–71% dan India 20%–60% (Amin 2002). EPPO (2013) melaporkan bahwa infestasi *A. besseyi* dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 54%.

Pengendalian nematoda *A. besseyi* perlu dilakukan untuk mencegah penyebaran yang lebih luas. Perendaman benih dalam air yang diikuti dengan perlakuan air panas dengan suhu 52 °C selama 30 menit dan fumigasi efektif mengendalikan nematoda pucuk putih (Prasad dan Varaprasad 1992; Tenente *et al.* 2006). Menurut Prot dan Gergon (1994), perlakuan air panas dengan suhu 52–57 °C selama 15 menit menurunkan populasi *A. besseyi*. Hoshino dan Togashi (2000) melaporkan bahwa sebagian nematoda mati setelah benih padi direndam pada suhu 25±5 °C selama 48 jam. Di Bangladesh dan Bengal, *A. besseyi* berhasil dikendalikan menggunakan perlakuan air panas suhu 52–53 °C selama 10 menit (Islam *et al.* 2015; Pashi *et al.* 2017). Perendaman awal selama 3 jam diikuti dengan perendaman benih dalam air panas dengan suhu 50 °C selama 15 menit efektif menurunkan jumlah *A. besseyi* (Yutika 2018).

Alternatif pengendalian lainnya yang dapat dilakukan ialah dengan biopestisida. Teh guano merupakan salah satu biopestisida yang berasal dari kotoran burung laut atau kelelawar pemakan serangga. Selain mengandung unsur makro dan mikro, guano juga mengandung mikroorganisme yang bermanfaat seperti bakteri penghasil enzim kitinase. Bakteri ini dapat mendegradasi kitin yang terdapat pada eksoskeleton serangga yang berfungsi melindungi tubuh serangga (Rahmawati *et al.* 2016). Berlandaskan kepada hasil-hasil penelitian tersebut di atas, dilakukan penelitian yang bertujuan mendapatkan metode yang

efektif untuk mengendalikan nematoda *A. besseyi* pada benih padi melalui perlakuan air panas dan teh guano serta menentukan pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit padi.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan Sampel dan Penghitungan Populasi Awal Nematoda

Benih padi yang digunakan sebagai sampel ialah benih produksi tahun 2017 terdiri atas varietas Ciherang yang berasal dari Kebun Percobaan Muara, varietas Pak Tiwi 1 dan IPB 3S yang berasal dari kios pertanian. Varietas yang dipilih merupakan varietas yang banyak digunakan oleh petani. Biopestisida yang dipakai ialah biopestisida pabrikan yang berbahan aktif teh guano. Ekstraksi nematoda terhadap 400 butir benih dari masing-masing varietas dan diulang 3 kali ditemukan *A. besseyi* dengan kisaran 100–2500 nematoda per 400 butir benih.

Perendaman untuk Memutus Fase Dormansi *Aphelenchoides besseyi*

Perendaman benih padi dalam air dengan suhu 25–30 °C dilakukan untuk memutus fase dormansi nematoda. Ekstraksi *A. besseyi* dari benih padi dilakukan dengan metode corong Baermann yang dimodifikasi (kain kasa yang ditempel pada gelas plastik) (IRRI 1994). Sebanyak 400 butir benih padi (ISTA 2014) dari masing-masing varietas diberi *pretreatment* berupa perendaman awal untuk mengaktifkan kembali nematoda yang dorman sehingga dapat menjalankan metabolisme. *Pretreatment* dilakukan pada suhu 25–30 °C selama 0 (tanpa perendaman sebagai kontrol), 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, dan 240 menit, masing-masing diulang 3 kali. Suspensi berisi populasi nematoda *A. besseyi* hasil ekstraksi diamati dan dihitung menggunakan mikroskop stereo.

Pengaruh Metode dan Waktu Perendaman terhadap Penurunan Populasi Nematoda *Aphelenchoides besseyi*

Percobaan ini bertujuan mendapatkan metode dan waktu perendaman terbaik

yang dapat menurunkan populasi nematoda *A. besseyi* dengan tetap mempertahankan mutu benih. Benih padi dari masing-masing varietas sebanyak 400 sampel diberi perlakuan perendaman pendahuluan selama 180 menit. Selanjutnya, benih tersebut diberi perendaman air panas dengan suhu 55 °C, perendaman teh guano (dengan dosis anjuran 10 g L⁻¹), perendaman air dengan suhu ruang 25–30 °C (sebagai kontrol) masing-masing selama 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 menit. Perendaman air panas dilakukan dalam *water bath* sedangkan perendaman teh guano dan perendaman air suhu ruang dilakukan dalam wadah plastik. Masing-masing perlakuan ini diulang sebanyak 3 kali.

Benih yang telah diberi perlakuan perendaman, dikeringanginkan pada suhu kamar dan dipotong bagian hilumnya. Selanjutnya, benih tersebut direndam kembali dalam air dan diinkubasi selama 24 jam di tempat gelap pada suhu ruang menggunakan corong Baermann yang telah dimodifikasi untuk ekstraksi *A. besseyi* (IRRI 1994). Suspensi nematoda disaring menggunakan saringan 400 *mesh*, diamati dan dihitung populasi nematoda yang terekstraksi menggunakan mikroskop stereo dan mikroskop majemuk. Populasi nematoda dan persentase penurunan populasinya dihitung menggunakan rumus;

$$N = \frac{V}{v} \times n, \text{ dengan}$$

N, populasi nematoda; n, rata-rata populasi nematoda terhitung di mikroskop; V, volume suspensi nematoda dalam botol; dan v, volume suspensi nematoda dalam cawan sirakus.

Penurunan populasi = $\frac{a-b}{a} \times 100\%$, dengan a, populasi kontrol dan b, populasi perlakuan.

Pengaruh Metode dan Waktu Perendaman terhadap Daya Tumbuh Bibit Padi

Percobaan ini bertujuan mendapatkan metode dan waktu perendaman yang tidak memengaruhi pertumbuhan bibit padi. Sebanyak 100 sampel benih padi dari masing-masing varietas diberi perlakuan perendaman air panas dengan suhu 55 °C, perendaman teh guano (dengan dosis anjuran 10 g L⁻¹), dan perendaman dalam air dengan suhu ruang 25–30 °C (sebagai

kontrol). Lama waktu perendaman untuk masing-masing perlakuan adalah 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 menit. Sebelum diberi perlakuan ini, benih padi diberi perlakuan perendaman pendahuluan selama 180 menit. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Benih yang telah diberi perlakuan perendaman dikeringanginkan pada suhu kamar.

Kotak plastik yang telah dilubangi pada beberapa tempat disiapkan sebagai wadah semai. Kotak diisi tanah persemaian dan diberi pupuk kandang dengan perbandingan 3 bagian tanah dan 1 bagian pupuk kandang. Benih disemai pada kotak semai sebanyak 20 benih per baris untuk setiap varietas dan diletakkan pada rumah kaca. Penyiraman dilakukan sesuai kebutuhan.

Pengamatan terhadap daya tumbuh benih dilakukan pada 14 HSS (hari setelah semai). Daya tumbuh benih (%) dihitung berdasarkan persentase benih yang telah tumbuh menjadi kecambah normal. Penghitungan dilakukan terhadap 20 contoh benih per unit percobaan. Penghitungan daya tumbuh menggunakan rumus:

$$\text{Daya tumbuh} = \frac{\text{jumlah benih yang tumbuh}}{\text{jumlah benih yang ditanam}} \times 100\%$$

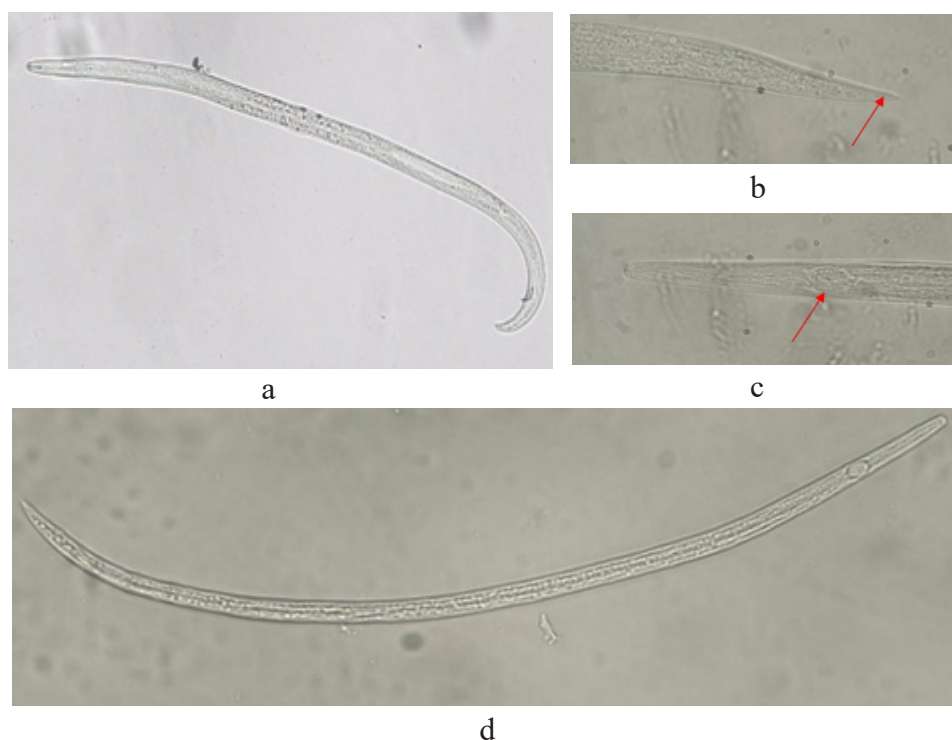
Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan ialah rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor, yaitu metode perendaman (teh guano dan air panas) dan lama waktu perendaman. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Pengaruh metode perendaman, waktu perendaman, dan interaksinya diperiksa dengan analisis ragam dan uji tukey pada taraf nyata 5%. Data yang diperoleh dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas guna menentukan perlu tidaknya dilakukan transformasi data.

HASIL

Populasi *Aphelenchoides besseyi* dalam Sampel Benih Padi

Hasil ekstraksi dari sampel benih padi diketahui bahwa benih positif terinfestasi *A. besseyi* (Gambar 1). Populasi nematoda yang ditemukan dalam sampel per 400 g benih rata-rata sebanyak 123 ekor pada varietas Ciherang, 2427 ekor pada varietas Pak Tiwi 1, dan 709 ekor pada varietas IPB 3S.



Gambar 1 *Aphelenchoides besseyi*. a, nematoda jantan; b, mucro; c, bulbus median; dan d, nematoda betina.

Lama Perendaman untuk memutus Fase Dormansi *Aphelenchoides besseyi*

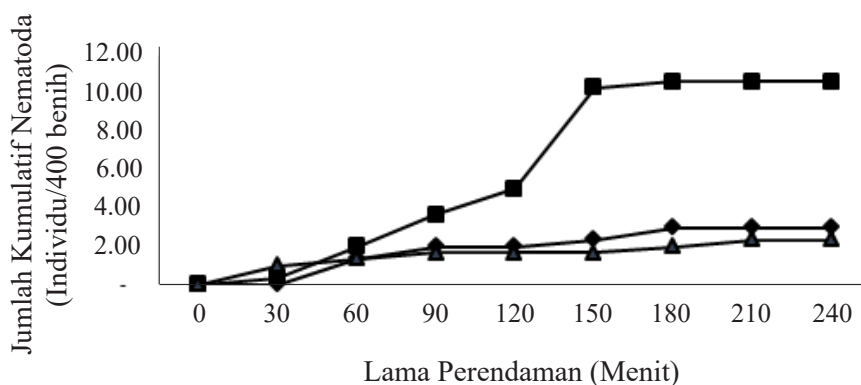
Hasil pengujian menunjukkan bahwa perendaman selama 180 menit (3 jam) merupakan waktu optimum untuk membuat nematoda aktif kembali dari fase dorman. Nematoda *A. besseyi* telah ditemukan aktif sejak perlakuan perendaman 30 menit, dan terus bertambah secara kumulatif pada perlakuan perendaman selanjutnya. Jumlah kumulatif nematoda yang aktif pada perlakuan perendaman awal benih menunjukkan hasil yang bervariasi. Pada varietas IPB 3S dan Pak Tiwi 1, nematoda mulai ditemukan aktif pada perlakuan perendaman 30 menit. Populasi nematoda mulai konstan pada perendaman 180 menit, dan tidak bertambah lagi pada perendaman 210 dan 240 menit. Jumlah nematoda pada ketiga varietas yang diuji adalah sama setelah perendaman 180 menit dan tidak terjadi penambahan populasi setelah waktu tersebut. Hasil ini menunjukkan bahwa perendaman selama 180 menit merupakan waktu optimum dalam mengaktifkan dormansi (Gambar 2).

Pengaruh Metode dan Waktu Perendaman terhadap Penurunan Populasi *Aphelenchoides besseyi* dan Daya Tumbuh Benih Varietas Pak Tiwi 1

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa diperlukan transformasi sehingga data dapat menyebar normal. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa semua data bersifat homogen.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa metode perendaman berpengaruh terhadap penurunan populasi dan daya tumbuh benih varietas Pak Tiwi 1 (Tabel 1). Sedangkan waktu perendaman tidak berpengaruh baik terhadap penurunan populasi maupun daya tumbuh benih (Tabel 2). Interaksi antara metode dan waktu perendaman hanya memengaruhi daya tumbuh benih tetapi tidak berpengaruh terhadap penurunan populasi (Tabel 3).

Metode perendaman air panas suhu 55 °C memberikan pengaruh terbaik terhadap penurunan populasi tanpa melihat waktunya karena pada penurunan populasi hanya dipengaruhi oleh metode perendaman. Perendaman air panas dengan suhu 55 °C pada benih padi



Gambar 2 Hubungan lama perendaman benih pada suhu ruang (25-30 °C) terhadap jumlah kumulatif nematoda yang aktif. ◆, Ciherang; ■, Tiwi 1; dan ▲, IPB 3S.

Tabel 1 Pengaruh metode perendaman terhadap penurunan populasi *Aphelenchoides besseyi* dan daya tumbuh benih varietas Pak Tiwi 1

Metode perendaman	Penurunan populasi (%)*	Daya tumbuh (%)*
Kontrol	-	88.33 ab
Teh Guano	33.21 b	82.22 b
Air Panas Suhu 55 °C	87.84 a	92.50 a

*Angka rata-rata pada kolom yang sama dan baris yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji Tukey), Formula transformasi yang digunakan adalah \sqrt{x} .

varietas Pak Tiwi 1 yang terinfeksi nematoda *A. besseyi* lebih efektif menurunkan populasi nematoda pada rentang waktu 5-30 menit jika dibandingkan dengan perendaman teh guano. Pada parameter daya tumbuh benih menunjukkan bahwa metode perendaman air panas suhu 55 °C dengan waktu perendaman selama 10 menit dan perlakuan kontrol dengan waktu perendaman 20 menit menunjukkan daya tumbuh paling baik dengan rata-rata paling tinggi.

Pengaruh Metode dan Waktu Perendaman terhadap Penurunan Populasi *Aphelenchoides besseyi* dan Daya Tumbuh Benih Varietas Ciherang

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa diperlukan transformasi sehingga data dapat menyebar normal. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa semua data bersifat homogen.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penurunan populasi dan daya tumbuh benih pada varietas Ciherang dipengaruhi oleh metode perendaman (Tabel 4) dan waktu perendaman (Tabel 5). Sedangkan interaksi antara metode dan waktu perendaman hanya memengaruhi daya tumbuh benih dan tidak berpengaruh terhadap penurunan populasi (Tabel 6).

Perlakuan perendaman air panas dengan suhu 55 °C secara umum memberikan pengaruh terbaik terhadap penurunan populasi dan waktu perendaman 30 menit tanpa melihat perlakuannya karena pada penurunan populasi hanya dipengaruhi oleh metode atau waktu perendaman. Dapat dikatakan bahwa metode

perendaman air panas suhu 55 °C dengan rentang waktu 5-30 menit dan perendaman teh guano selama 30 menit pada benih padi varietas Ciherang yang terinfeksi nematoda *A. besseyi* efektif menurunkan populasi nematoda.

Parameter daya tumbuh benih menunjukkan bahwa perlakuan kontrol dengan waktu 10, 15, 20, 25, dan 30, perendaman teh guano dengan waktu 5, 10, 25, dan perendaman air panas dengan suhu 55 °C dengan waktu 5 dan 10 adalah interaksi yang terbaik menghasilkan daya tumbuh paling tinggi.

Pengaruh Metode dan Waktu Perendaman terhadap Penurunan Populasi *Aphelenchoides besseyi* dan Daya Tumbuh Benih Varietas IPB 3S

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa pada parameter daya tumbuh benih diperlukan transformasi sehingga data dapat menyebar normal. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa semua data bersifat homogen.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penurunan populasi dan daya tumbuh benih pada varietas IPB 3S dipengaruhi oleh metode perendaman (Tabel 7), lama perendaman (Tabel 8), dan interaksi antara metode dan lama perendaman (Tabel 9). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa penurunan populasi terbaik dengan perendaman teh guano selama 5 dan 30 menit, sedangkan daya tumbuh terbaik ditunjukkan pada perendaman air panas suhu 55 °C dengan lama perendaman 5 menit. Hal ini tentu bertentangan dimana daya tumbuh yang terbaik tapi menghasilkan penurunan populasi yang kurang baik.

Tabel 2 Pengaruh waktu perendaman terhadap penurunan populasi *Aphelenchoides besseyi* dan daya tumbuh benih varietas Pak Tiwi 1

Waktu (menit)	Penurunan populasi (%)	Daya tumbuh (%)
5	51.94	88.33
10	58.54	88.89
15	64.32	88.33
20	63.51	83.89
25	58.01	89.44
30	66.83	87.22

Tabel 3 Pengaruh interaksi metode dan waktu perendaman terhadap penurunan populasi *Aphelenchoides besseyi* dan daya tumbuh benih varietas Pak Tiwi 1

Metode perendaman	Waktu (menit)	Penurunan populasi (%)	Daya tumbuh (%)*
Kontrol	5	-	85.00 ab
Kontrol	10	-	91.67 ab
Kontrol	15	-	76.67 ab
Kontrol	20	-	96.67 a
Kontrol	25	-	91.67 ab
Kontrol	30	-	88.33 ab
Teh Guano	5	23.06	85.00 ab
Teh Guano	10	33.09	78.33 ab
Teh Guano	15	39.24	96.67 ab
Teh Guano	20	37.46	65.00 b
Teh Guano	25	25.08	86.67 ab
Teh Guano	30	41.34	81.67 ab
Air Panas Suhu 55 °C	5	80.83	95.00 ab
Air Panas Suhu 55 °C	10	83.98	96.67 a
Air Panas Suhu 55 °C	15	89.40	91.67 ab
Air Panas Suhu 55 °C	20	89.56	90.00 ab
Air Panas Suhu 55 °C	25	90.94	90.00 ab
Air Panas Suhu 55 °C	30	92.31	91.67 ab

*Angka rata-rata pada kolom yang sama dan baris yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji Tukey), Formula transformasi yang digunakan adalah \sqrt{x} .

Tabel 4 Pengaruh metode perendaman terhadap penurunan populasi *Aphelenchoides besseyi* dan daya tumbuh benih varietas Ciherang

Metode Perendaman	Penurunan Populasi (%)*	Daya Tumbuh (%)*
Kontrol	-	91.94 a
Teh Guano	33.61 b	85.56 a
Air Panas Suhu 55 °C	70.46 a	64.72 b

*Angka rata-rata pada kolom yang sama dan baris yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji Tukey), Formula transformasi yang digunakan adalah \sqrt{x} .

Tabel 5 Pengaruh lama perendaman terhadap penurunan populasi *Aphelenchoides besseyi* dan daya tumbuh benih varietas Ciherang

Waktu (menit)	Penurunan Populasi (%)*	Daya Tumbuh (%)*
5	25.21 b	88.89 a
10	40.65 b	87.78 ab
15	53.66 ab	76.67 ab
20	65.86 ab	75.00 b
25	43.90 ab	81.11 ab
30	82.93 a	75.00 b

*Angka rata-rata pada kolom yang sama dan baris yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji Tukey), Formula transformasi yang digunakan adalah \sqrt{x} .

PEMBAHASAN

Nematoda *A. besseyi* berada pada keadaan dorman di dalam benih sehingga diperlukan suatu cara untuk mengaktifkan kembali

nematoda dari fase dorman. Perendaman awal merupakan suatu cara yang membuat nematoda aktif kembali menjalankan metabolisme. Perendaman benih dalam air menginduksi nematoda untuk mengakhiri masa dormansi

Tabel 6 Pengaruh interaksi metode dan waktu perendaman terhadap penurunan populasi *Aphelenchoides besseyi* dan daya tumbuh benih varietas Cihrang

Metode Perendaman	Waktu (menit)	Penurunan Populasi (%)	Daya Tumbuh (%)*
Kontrol	5	-	83.33 ab
Kontrol	10	-	86.67 a
Kontrol	15	-	93.33 a
Kontrol	20	-	93.33 a
Kontrol	25	-	100.00 a
Kontrol	30	-	95.00 a
Teh Guano	5	-2.44	91.67 a
Teh Guano	10	15.45	85.00 a
Teh Guano	15	26.83	81.67 ab
Teh Guano	20	56.10	80.00 abc
Teh Guano	25	23.58	91.67 a
Teh Guano	30	82.11	83.33 ab
Air Panas Suhu 55 °C	5	52.85	91.67 a
Air Panas Suhu 55 °C	10	65.86	91.67 a
Air Panas Suhu 55 °C	15	80.49	55.00 bcd
Air Panas Suhu 55 °C	20	75.61	51.67 cd
Air Panas Suhu 55 °C	25	64.23	51.67 cd
Air Panas Suhu 55 °C	30	83.74	46.67 d

*Angka rata-rata pada kolom yang sama dan baris yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji Tukey), Formula transformasi yang digunakan adalah \sqrt{x} .

Tabel 7 Pengaruh metode perendaman terhadap penurunan populasi *Aphelenchoides besseyi* dan daya tumbuh benih varietas IPB 3S

Metode Perendaman	Penurunan Populasi (%)*	Daya Tumbuh (%)*
Kontrol	-	81.39 a
Teh Guano	50.17 a	80.28 a
Air Panas Suhu 55 °C	24.07 b	71.67 a

*Angka rata-rata pada kolom yang sama dan baris yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji Tukey), Formula transformasi yang digunakan adalah \sqrt{x} .

Tabel 8 Pengaruh lama perendaman terhadap penurunan populasi *Aphelenchoides besseyi* dan daya tumbuh benih varietas IPB 3S

Waktu (menit)	Penurunan populasi (%)*	Daya Tumbuh (%)*
5	27.51 ab	85.00 a
10	11.00 b	72.22 a
15	34.84 ab	84.44 a
20	43.58 ab	74.44 a
25	47.82 ab	72.78 a
30	57.97 a	77.78 a

*Angka rata-rata pada kolom yang sama dan baris yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji Tukey), Formula transformasi yang digunakan adalah \sqrt{x} .

(Huang dan Chiang 1975; Huang dan Huang 1974; Nandakumar *et al.* 1975). Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Chiyonishio dan Nakazawa (1988) bahwa lebih dari 90% nematoda anhidrotik hidup kembali 3 jam

setelah benih menyerap air. Menurut Efendi (2016), perendaman awal selama 3 jam pada suhu ruang efektif dalam mengaktifkan nematoda yang dorman sebelum diberi perlakuan air panas.

Tabel 9 Pengaruh interaksi metode dan lama perendaman terhadap penurunan populasi *Aphelenchoides besseyi* dan daya tumbuh benih varietas IPB 3S

Metode Perendaman	Waktu (menit)	Penurunan Populasi (%)*	Daya Tumbuh (%)*
Kontrol	5	-	70.00 abc
Kontrol	10	-	73.33 abc
Kontrol	15	-	78.33 abc
Kontrol	20	-	85.00 abc
Kontrol	25	-	91.67 ab
Kontrol	30	-	90.00 ab
Teh Guano	5	72.92 a	90.00 ab
Teh Guano	10	26.09 abc	68.33 abc
Teh Guano	15	47.53 abc	91.67 ab
Teh Guano	20	39.63 abc	70.00 abc
Teh Guano	25	45.28 abc	76.67 abc
Teh Guano	30	69.53 a	85.00 abc
Air Panas Suhu 55 °C	5	-17.91 c	95.00 a
Air Panas Suhu 55 °C	10	-4.09 bc	75.00 abc
Air Panas Suhu 55 °C	15	22.14 abc	83.33 abc
Air Panas Suhu 55 °C	20	47.53 abc	68.33 abc
Air Panas Suhu 55 °C	25	50.35 ab	50.00 c
Air Panas Suhu 55 °C	30	46.40 abc	58.33 bc

*Angka rata-rata pada kolom yang sama dan baris yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji Tukey), Formula transformasi yang digunakan adalah \sqrt{x} .

Perendaman awal selama 3 jam telah mengaktifkan kembali nematoda dari fase dorman. Ketika benih padi direndam dalam air, maka benih akan menyerap air dan akan membengkak dengan cepat (Morinaga dan Tajiri 1941). Pembengkakan dapat meningkatkan tekanan dalam benih padi. Respirasi juga meningkat dengan cepat (Takahashi 1955). Nematoda yang telah aktif dari fase dorman akan lebih mudah memberikan respons terhadap perlakuan perendaman air panas suhu 55 °C ataupun perendaman dengan teh guano. Benih yang telah direndam pada suhu ruang akan menyerap air dan mengalami pembengkakan, sehingga meningkatkan tekanan dan respirasi di dalam benih, akibatnya nematoda akan mengalami cekaman. Dalam keadaan cekaman kemudian diberikan perlakuan air panas suhu 55 °C, hal ini akan menyebabkan kematian nematoda. Menurut Luc (2005), perendaman awal benih padi selama 18-24 jam diikuti perendaman dalam air panas efektif dalam menurunkan jumlah nematoda dalam benih.

Perlakuan perendaman dengan teh guano terutama pada varietas IPB 3S efektif menurunkan populasi nematoda. Hal ini kemungkinan karena kandungan bakteri penghasil enzim kitinase dan aktinomisetes antagonis dalam teh guano memengaruhi nematoda yang berada dalam kondisi tercekam karena perlakuan perendaman awal sehingga menyebabkan kematian nematoda. Kandungan bakteri penghasil enzim kitinase dalam teh guano diduga mendegradasi kitin yang melindungi tubuh nematoda sehingga menyebabkan kematian pada nematoda. Bakteri penghasil enzim kitinase dapat mendegradasi kitin yang terdapat pada eksoskeleton serangga (Rahmawati *et al.* 2016).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dengan air panas suhu 55 °C dan perendaman dengan teh guano efektif menurunkan populasi nematoda *A. besseyi* pada benih padi, namun pengaruhnya berbeda pada setiap varietas. Pada varietas Pak Tiwi 1 dan Ciherang, perlakuan dengan air panas suhu 55 °C lebih efektif menurunkan

populasi, namun pada varietas IPB 3S yang lebih efektif adalah perlakuan dengan teh guano. Hal ini kemungkinan disebabkan perbedaan dari bentuk dan tekstur gabah, ketebalan sekam serta kondisi nematoda dari masing-masing varietas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Pertanian Republik Indonesia yang telah mendanai penelitian ini melalui program Tugas Belajar Kementerian Pertanian Republik Indonesia untuk Program Doktor (S3) dan Program Master (S2) di Dalam Negeri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad HU. 2017. Deteksi dan identifikasi nematoda terbawa benih padi *Aphelenchoides besseyi* Christie di Lampung [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Amin AW. 2002. *Aphelenchoides besseyi* (Christie 1942) on rice: a new record in Pak J Biol Sci. 5(3):297–298. DOI: <https://doi.org/10.3923/pjbs.2002.297.298>.
- Chiyonishio T, Nakazawa H. 1988. Basic studies on the control of rice white-tip nematode by seed disinfestation. I. The technique of the nematode disinfestation. Bulletin of the Tottori Prefectural Agricultural Experiment Station 24:1–37. (In Japanese; English summary.) Di dalam Hoshino S, Togashi K. 2000. Effect of water-soaking and air-drying on survival of *Aphelenchoides besseyi* in *Oryza sativa* seeds. J Nematol. 32(3):303–308.
- Diana DR. 2018. Distribusi *Aphelenchoides besseyi* Christie nematoda terbawa benih padi di Pulau Jawa [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Efendi E. 2016. Hubungan populasi awal dan tingkat kejadian penyakit nematoda terbawa benih padi (*Aphelenchoides besseyi* Christie) [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [EPPO] European Plant Protection Organization. 2013. *Aphelenchoides besseyi*. http://www.eppo.int/QUARANTINE/nematodes/Aphelenchoides_besseyi/APLOBE_ds.pfd. [diakses 13 Mei 2017].
- Hoshino S, Togashi K. 2000. Effect of water-soaking and air-drying on survival of *Aphelenchoides besseyi* in *Oryza sativa* seeds. J Nematol. 32(3):303–308.
- Huang CS, Chiang YC. 1975. The influence of temperature on the ability of *Aphelenchoides besseyi* to survive dehydration. Nematologica. 21:351–357. DOI: <https://doi.org/10.1163/187529275X00086>.
- Huang, CS, and Huang SP. 1974. Dehydration and the survival of rice white-tip nematode, *Aphelenchoides besseyi*. Nematologica. 20:9–18. DOI: <https://doi.org/10.1163/187529274X00528>.
- [IRRI] International Rice Research Institute. 1994. *A Manual of Rice Seed Health Testing*. Mew TW, Misra JK, editor. Los Banos (PH): IRRI.
- Islam MS, Rahman MH, Farazi MM, Hossain ATMS, Sultana A. 2015. Integrated management of seed borne nematode (*Aphelenchoides besseyi*) in T. Aman rice (*Oryza sativa* L.). The Agriculturist. 13(1):79–86. DOI: <https://doi.org/10.3329/agric.v13i1.26550>.
- [ISTA] International Seed Testing Association. 2014. *International Rules for Seed Testing*. Switzerland (CH): ISTA.
- [Kementan] Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2018. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 31/Permentan/KR.010/7/2018. Jakarta (ID): Kementan.
- Lisnawita. 2017. Nematoda *Aphelenchoides besseyi*: Status, potensi kerusakan, dan strategi pengendalian. Di dalam: Pradana MG, Mubin N, editor. *Kemunculan Penyakit Baru dan Impor Benih. Simposium Nasional Fitopatologi*; 2017 Jan 10; Bogor, Indonesia. Bogor (ID). hlm 36–45.
- Luc M. 2005. *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. Ed ke-2. Egham (UK): CABI Publishing.
- Morinaga T, Tajiri T. 1941. The inheritance of polycaryoptic rice, with special reference to the germination structure of the lemma (In

- Japanese; English summary). *Jpn J Genet* 17:57–62. DOI: <https://doi.org/10.1266/jjg.17.57>.
- Nandakumar C, Prasad JS, Rao YS, Rao J. 1975. Investigations on the white-tip nematode (*Aphelenchoides besseyi* Christie, 1942) of rice (*Oryza sativa* L.). *Indian Journal of Nematology* 5:62–69. Di dalam Hoshino S, Togashi K. 2000. Effect of water-soaking and air-drying on survival of *Aphelenchoides besseyi* in *Oryza sativa* seeds. *J Nematol.* 32(3):303–308.
- Pashi R, Maity A, Khan MR, Chakrabarty G. 2017. Management of white tip nematode (*Aphelenchoides besseyi*) in rice in west Bengal. *J Entomol Zool Stud.* 5(4): 269–272.
- Prasad JS, Varaprasad KS. 1992. Elimination of white-tip nematode, *Aphelenchoides besseyi*, from rice seed. *Fundam Appl Nematol.* 15(4):305–308.
- Prot JC. 1992. Disease caused by nematodes. Di dalam: Webster RK, Gunnell PS, editor. Di dalam: *Compendium of rice diseases*. St Paul (US): APS Press. hlm. 46–50.
- Prot JC, Gergon EB. 1994. *Nematode Pest*. Di dalam: Mew TW, Misra JK, editor. *A manual of rice seed health testing*. Manila (PH): IRRI. hlm. 97–98.
- Purnamasari R. 2018. Pengaruh lama penyimpanan benih terhadap populasi nematoda *Aphelenchoides besseyi* Christie dan vigor bibit padi [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rahmawati H, Purnomo AJ, Umniyatie S, Pramiadi D, Sari N. 2016. Identification and characterization of chitinase enzyme producing bacteria from bat guano and its potential to inhibit the growth of fungus *Colletotrichum* sp. cause antracnose on the chili by in vitro. *J Adv Agric Environ Engg.* 3(2):249–254.
- Takahashi N. 1955. Studies on varietal differences in the rate of germination of rice seeds. *Bulletin of the Institute for Agricultural Research, Tohoku University* 7:1–12. (In Japanese; English summary).
- Tenente RCV, Sousa AIMD, Gomes VF, Junior AJGR. 2006. Techniques to eradicate *Aphelenchoides besseyi* Christie (1942) from infested *Brachiaria brizantha* seeds. *Nematol Bras.* 30(3):239–244.
- Tsay TT, Cheng YH, Teng YC, Lee MD, WU WS, Lin YY. 1998. Bionomic and control of rice white tip disease nematode, *Aphelenchoides besseyi*. *Plant Prot Bull. Taipei.* 40:277–285.
- Tulek A, Cobanoglu S. 2010. Distribution of the rice white tip nematode, *Aphelenchoides besseyi*, in rice growing areas in Thrace Region of Turkey. *Nematol Mediterr.* 38(2):215–217.
- Wiyono S, Mutaqin KH, Hidayat SH, Supramana, Widodo. 2017. *Emerging disease* pada tanaman pertanian: strategi dan opsi kebijakan pengendalian. Di dalam: *Prosiding Simposium Nasional Fitopatologi*; 2017 Jan 10; Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor. hlm 1–11.
- Yutika RS. 2018. Perlakuan air panas untuk mengendalikan *Aphelenchoides besseyi* Christie pada benih padi [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.