

Sebaran Populasi Nematoda *Radopholus similis* dan *Pratylenchus coffeae* Pada Lahan Perkebunan Kopi

Distribution of Radopholus similis and Pratylenchus Coffeae Nematodes in Coffee Plantation

Retno Hulupi¹⁾ dan Mulyadi²⁾

Ringkasan

Penelitian untuk mengetahui perbedaan tingkat kerusakan yang disebabkan oleh dua jenis nematoda, *Radopholus similis* dan *Pratylenchus coffeae* terhadap dua jenis kopi, Arabika dan Robusta, serta sebaran populasi dua jenis nematoda tersebut pada dua macam kedalaman tanah berbeda telah dilakukan di lahan endemik serangan nematoda, di perkebunan Kalibendo (700 m dpl. tipe iklim B) dan Kebun Blawan (1200 m dpl., tipe iklim D), selama dua tahun. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa *R. similis* pada lahan ketinggian menengah (700 m dpl.) lebih merusak kopi Arabika dibanding kopi Robusta, dengan nilai nekrosis akar Arabika lebih tinggi daripada kopi Robusta. Sebaran nematoda *R. similis* lebih banyak berada pada kedalaman tanah lebih dari 50 cm di bawah permukaan tanah, sedangkan *P. coffeae* berada pada zona perakaran kopi Robusta dengan kedalaman kurang dari 30 cm. Dengan fenomena tersebut maka kopi Robusta yang diketahui lebih tahan terhadap *R. similis* sebenarnya akibat kasus terhindar karena sebaran kepadatan akarnya terletak pada zona populasi nematoda *P. coffeae*.

Summary

A research to evaluate the difference of damage levels caused by two species nematodes, Radopholus similis and Pratylenchus coffeae on Arabica and Robusta coffee which were planted in the same endemic area have been conducted at Kalibendo (700 m asl. climate type B) and Blawan coffee estate (1200 m asl., climate type D) for two years. The results showed that in the medium highland (700 m asl.) R. similis attacked Arabica coffee with necrotic root scale higher than surface Robusta coffee. Distribution of R. similis population in the 50 cm depth below soil surface was likely with their root distribution. On the other hand P. coffeae in 30 cm depth below soil therefore their resistance to R. similis was more likely due to the escape reason, as result of their different distribution population of those species in different depth.

Key words : *Radopholus similis, Pratylenchus coffeae, Arabica coffee, Robusta coffee, distribution population.*

1) Peneliti (*Researcher*); Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jl. PB. Sudirman No. 90, Jember.

2) Guru Besar (*Professor*), Faculty of Agriculture, Gadjah Mada University, Bulak Sumur. Jogjakarta.

PENDAHULUAN

Program konversi kopi Robusta ke kopi Arabika dalam upaya meningkatkan pendapatan pekebun sebagian besar menemui beberapa kendala. Kegiatan yang banyak dilakukan pada lahan ketinggian menengah, yaitu suatu lahan yang terletak pada ketinggian tempat 700 – 900 m dpl. tersebut ternyata menimbulkan masalah baru, yaitu munculnya serangan nematoda *Radopholus similis* yang semula tidak menimbulkan gejala kerusakan kopi Robusta yang ditanam sebelumnya. Setelah ditanami varietas kopi Arabika tipe katai tahan penyakit karat daun, tanaman tumbuh meranggas dengan ranting mengering tanpa daun setelah pembuahan pertama. Tanaman akhirnya mati karena akarnya habis, sedangkan yang masih bertahan hidup kondisinya lemah dan berubah menjadi sangat rentan terhadap serangan jamur karat daun. Berdasarkan kasus tersebut maka timbul anggapan bahwa kopi Robusta lebih tahan terhadap *R. similis* dibanding kopi Arabika. Namun berdasarkan pengujian ketahanan dalam pot pada fase bibit diketahui bahwa sebagian besar klon kopi Robusta anjuran rentan terhadap serangan *R. similis*. Anggapan kopi Robusta lebih tahan serangan *R. similis* tidak terbukti, dan kasus ketahanan semu pada pertanaman kopi Robusta di lahan endemik serangan *R. similis* menarik untuk dikaji lebih mendalam. Penyebab perbedaan tingkat kerusakan nematoda tersebut terhadap kedua jenis kopi yang diduga karena adanya perbedaan sebaran populasi nematoda serta sebaran kepadatan akar pada kedalaman tanah berbeda. Sementara itu dengan kasus hancurnya varietas kopi Arabika tipe katai

Kartika 1 dan beberapa nomor seleksi keturunan Catimor di lahan endemik nematoda *Pratylenchus coffeae*, menambah informasi bahwa kopi Arabika tipe katai selain rentan terhadap *R. similis*, juga rentan serangan *P. coffeae*.

Pada lahan yang merupakan areal endemik serangan nematoda, sering dijumpai dua jenis nematoda yaitu *R. similis* dan *P. coffeae* yang diduga ikut berperan merusak pertanaman kopi Arabika. Hal ini diketahui setelah contoh akar dan contoh tanah diambil mulai permukaan tanah hingga kedalaman perakaran terdalam, yaitu lebih dari 50 cm (Hulupi, 2003). Apabila hal ini dikaitkan dengan sebaran akar kopi sampai dengan kedalaman 40 cm di bawah permukaan tanah, sebaran kepadatan akar kopi Arabika masih berkisar 27% (Kumar, 1980; Pujiyanto *et al.*, 1993), sehingga pada kedalaman tanah tersebut masih memungkinkan bagi perkembangan nematoda. Sebaliknya sebaran dan kepadatan akar tanaman kopi Robusta dewasa di bawah kedalaman 20 cm hanya tinggal 13% (Nur *et al.*, 2000). Oleh sebab itu perbedaan kepadatan akar pada kedalaman tanah berbeda antara kedua jenis kopi tersebut diduga berpengaruh terhadap perbedaan populasi kedua jenis nematoda pada kedalaman tanah berbeda, sehingga menyebabkan perbedaan tingkat kerusakan antara kopi Arabika dengan kopi Robusta. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan tingkat kerusakan *R. similis* terhadap kopi Arabika dengan kopi Robusta yang ditanam pada lahan ketinggian menengah, serta sebaran populasi nematoda *R. similis* dan *P. coffeae* pada lahan pertanaman kopi Arabika.

BAHAN DAN METODE

Tingkat kerusakan nematoda *R. similis* pada pertanaman kopi Arabika dan kopi Robusta di lahan ketinggian menengah

Perbedaan tingkat kerusakan kedua macam nematoda terhadap kopi Arabika dan kopi Robusta dipelajari di lahan ketinggian menengah yang merupakan daerah endemik serangan nematoda, yaitu Perkebunan Kalibendo, Jawa Timur. Kebun tersebut karena terletak pada ketinggian 700 m dpl., maka memungkinkan untuk menanam dua jenis kopi sekaligus.

Penelitian dirancang secara faktorial 2 x 2, dengan faktor utama adalah jenis kopi, yaitu kopi Arabika (varietas Kartika 1) dan kopi Robusta (klon BP 42), sedangkan faktor kedua adalah jenis nematoda, *Radopholus similis* dan *Pratylenchus coffeae*. Setiap varietas/klon dicuplik 10 pohon/petak, diulang sebanyak 3 petak. Pohon-pohon yang diamati telah berumur lebih dari 5 tahun serta menunjukkan gejala terserang, diamati komponen gejala serangannya yang terdiri atas: populasi kedua jenis nematoda tersebut pada akar maupun tanah, serta persentase nekrosis akarnya. Pengamatan dilakukan pada akhir musim hujan (April) dan akhir musim kemarau (September), selama dua tahun berturut-turut (2001–2002). Perbedaan antarperlakuan diuji berdasarkan uji Duncan pada aras kepercayaan 5%.

Sebaran populasi nematoda *Radopholus similis* dan *Pratylenchus coffeae* di dua macam kedalaman tanah pertanaman kopi Arabika

Pengujian dilakukan di dua lokasi kebun kopi yang merupakan daerah endemik nematoda, yaitu Perkebunan Kalibendo (700 m dpl.) serta Kebun Blawan, Dataran Tinggi Ijen, PTP Nusantara XII (1000– 1250 m dpl.). Kopi Arabika yang diuji adalah varietas rentan, Kartika 1, terutama pada pohon-pohon yang telah berumur lebih dari 5 tahun dan menunjukkan gejala terserang tetapi masih hidup. Masing-masing pohon diambil contoh akar dan tanahnya pada dua macam kedalaman tanah berbeda, yaitu pada kedalaman kurang dari 30 cm dan lebih dari 50 cm di bawah permukaan tanah. Berdasarkan rincian perlakuan tersebut maka seluruhnya ada delapan kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi diamati 15 pohon dan diulang lima kali untuk setiap lokasi kebun. Parameter yang diamati adalah jumlah populasi dua jenis nematoda yang berada dalam akar dan tanah serta persentase nekrosis akar kopi. Pengamatan dilakukan dua kali setahun yaitu pada akhir musim hujan (bulan April) dan akhir musim kemarau (bulan September), selama 2 tahun (2003–2004). Perbedaan antarperlakuan diuji berdasarkan uji Duncan pada aras kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbedaan tingkat kerusakan nematoda *R. similis* pada pertanaman kopi Arabika dan kopi Robusta di lahan ketinggian menengah

Dari Tabel 1 dapat diketahui adanya perbedaan tingkat kerusakan *R. similis* yang menyerang kedua jenis kopi yang ditanam pada lahan ketinggian menengah. Pada kopi Arabika, jumlah populasi nematoda dalam setiap 10 g akar kopi adalah 1974, 2 ekor dan dalam 100 ml tanah 225,3 ekor, sedangkan akar nekrosis sebesar 42,3 %. Data tersebut lebih tinggi dibanding terhadap kopi Robusta pada lahan yang sama.

Kerusakan kopi Arabika oleh nematoda *R. similis* yang diwujudkan melalui parameter nekrosis akar tampak lebih nyata dibanding pada pertanaman kopi Robusta. Sementara itu lebih tingginya jumlah populasi nematoda *P. coffeae* dalam akar kopi Robusta tidak menyebabkan perbedaan nekrosis akar pada dua jenis kopi tersebut.

Hal ini menunjukkan bahwa kedua jenis nematoda tersebut meskipun dapat menimbulkan kerusakan yang sama terhadap kedua jenis kopi, namun *R. similis* menyebabkan nekrosis akar lebih tinggi pada kopi Arabika. Meskipun demikian untuk menyimpulkan kopi Robusta lebih tahan dibanding kopi Arabika perlu data populasi awal kedua jenis nematoda pada lahan tersebut, karena terkait dengan dinamika populasi nematoda. Hasil penelitian serupa juga dilaporkan McSorley (1998) pada tiga kultivar yang menunjukkan perbedaan reproduksi di antara ketiganya, namun tidak mudah menyimpulkan kultivar yang tahan adalah yang memiliki reproduksi terendah. Hal ini karena erat kaitannya dengan kerapatan nematoda pada lahan tersebut.

Pengujian perbedaan tingkat kerusakan *P. coffeae* terhadap kopi Arabika dan kopi Robusta dalam pot pada fase bibit pernah dilaporkan Wiryadiputra (1985). Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju perbanyakan nematoda *P. coffeae* pada kopi Arabika lebih tinggi daripada kopi Robusta

Tabel 1. Tingkat kerusakan oleh nematoda *R. similis* dan *P. coffeae* yang menyerang kopi Arabika dan kopi Robusta di lahan ketinggian menengah (700 m dpl.)

Table 1. Damage levels caused by *R. similis* and *P. coffeae* on Arabica and Robusta coffee plantation in medium altitude land (700 m asl.)

Jenis kopi <i>Coffee species</i>	<i>Radopholus similis</i>			<i>Pratylenchus coffeae</i>		
	Σ Nematoda/ 10 g akar Σ of nematodes/ 10 g roots	Σ Nematoda/ 100 ml tanah Σ of nematodes/ 100 ml soil	% akar nekrosis <i>Percentage of necrotic root</i>	Σ Nematoda/ 10 g akar Σ of nematodes/ 10 g roots	Σ Nematoda / 100 ml tanah Σ of nematodes/ 100 ml soil	% akar nekrosis <i>Percentage of necrotic root</i>
Arabika	1974.2 A	225.3 A	42.3 A	155.9 A	44.3 A	12.6 A
Robusta	6.6 B	21.4 B	0.0 B	563.3 B	26.3 A	17.3 A

Catatan (Notes): Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada aras 5% (*Means followed by the same letter in the same coloumn are not significantly different according to Duncan's test at 5% level*).

dan gejala kerusakan pada bibit kopi Arabika juga terjadi lebih awal dan menyebabkan kerusakan lebih parah dibanding pada bibit kopi Robusta, sehingga kopi Robusta dinilai lebih tahan terhadap *P. coffeae* dibanding terhadap kopi Arabika. Namun pada pengamatan lapangan di Kalibendo, nekrosis akar kopi Arabika oleh *P. coffeae* lebih rendah, meskipun pada aras kepercayaan 5% tidak berbeda nyata dengan kopi Robusta. Hal ini diduga disebabkan oleh perbedaan populasi nematoda pada lahan tersebut.

Merangkum hasil penelitian ini, pada lahan ketinggian menengah yang menanam dua jenis kopi, serangan *R. similis* lebih merusak kopi Arabika dibanding terhadap kopi Robusta, sedangkan perbedaan tingkat kerusakan diduga berkaitan dengan sebaran populasinya dalam tanah.

Sebaran populasi nematoda *Radopholus similis* dan *Pratylenchus coffeae* di dua macam kedalaman tanah perkebunan kopi Arabika

Hasil pengujian sebaran populasi nematoda *R. similis* dan *P. coffeae* yang dilakukan di dua lahan endemik serangan nematoda terhadap varietas kopi Arabika rentan (Kartika 1) menunjukkan bahwa populasi nematoda *P. coffeae* dalam akar yang terletak pada kedalaman kurang dari 30 cm lebih tinggi dibanding populasi *R. similis*, sedangkan populasi nematoda *R. similis* yang diambil dari akar pohon yang sama namun pada kedalaman lebih dari 50 cm lebih tinggi daripada *P. coffeae* (Tabel 2).

Hasil pengujian ini menguatkan dugaan adanya korelasi antara perbedaan daerah

Tabel 2. Sebaran populasi nematoda *R. similis* dan *P. coffeae* pada lahan pertanaman kopi Arabika dengan kedalaman tanah berbeda

Table 2. Population distribution of *R. similis* and *P. coffeae* in Arabica coffee plantation, at different soil depth

Kedalaman tanah Soil depth	Σ populasi <i>R. similis</i> /10 g akar Number of <i>R. similis</i> in 10 g coffee roots		Σ populasi <i>P. coffeae</i> /10 g akar Number of <i>P. coffeae</i> in 10 g coffee roots	
	Kalibendo (700 m, B) ^{*)}	Blawan (1200 m, D)	Kalibendo (700 m, B)	Blawan (1200 m, D)
	< 30 cm	10.267 C	10.268 C	129.433 B
> 50 cm	2668.730 A	225.333 B	0.0 C	16.335 BC

Kedalaman tanah Soil depth	Populasi <i>R. similis</i> /100 ml tanah Number of <i>R. similis</i> in 100 ml soils		Populasi <i>P. coffeae</i> /100 ml tanah Number of <i>P. coffeae</i> in 100 ml soils	
	Kalibendo (700 m, B)	Blawan (1200 m, D)	Kalibendo (700 m, B)	Blawan (1200 m, D)
	< 30 cm	5.300 C	4.800 C	481.298 B
> 50 cm	135.330 B	21.433 BC	0.0 C	2.833 C

Catatan (Notes): Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada aras 5% (Means followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's test at 5% level).

^{*)} Menunjukkan ketinggian tempat dan tipe iklim (indicate elevation and climate type).

sebaran nematoda *R. similis* dan *P. coffeae* dalam tanah dengan populasi nematoda dalam akar kopi. Nematoda *R. similis* lebih banyak berada pada zona kedalaman tanah lebih dari 50 cm di bawah permukaan tanah, sedangkan *P. coffeae* berada pada zona perakaran kurang dari 30 cm di bawah permukaan tanah.

Apabila dihubungkan dengan sistem perakaran kopi Arabika yang sebaran dan kepadatan akarnya dapat mencapai kedalaman lebih dari 50 cm dari permukaan tanah, maka timbulnya gejala serangan nematoda pada Kartika 1 dapat dipastikan karena serangan *R. similis*, bukan karena terserang *P. coffeae*. Hasil pengujian sebaran perakaran kopi Robusta di lahan endemik nematoda *P. coffeae* juga memperkuat dugaan tersebut. Sebaran dan kepadatan akar kopi Robusta, sekitar 70% terletak pada kedalaman kurang dari 30 cm di bawah permukaan tanah, sehingga di lahan endemik tersebut bagi klon rentan bobot akarnya tinggal sekitar 29%, akibat terserang nematoda *P. coffeae* yang tersebar pada zona kedalaman tanah sama (Nur *et al.*, 2000).

Pada Tabel 2 juga ditunjukkan bahwa rendahnya populasi nematoda *R. similis* pada kedalaman < 30 cm tersebut tidak berbeda nyata antara dua kebun yang memiliki ketinggian tempat penanaman berbeda. Dengan kata lain, perbedaan ketinggian tempat penanaman kopi yang berarti berbeda suhunya tidak mempengaruhi perbedaan populasi nematoda *R. similis*. Akan tetapi pada kedalaman lebih dari 50 cm, populasi *R. similis* sangat tinggi dan populasi nematoda pada ketinggian 700 m dpl. jauh lebih tinggi dibanding pada ketinggian tempat 1200 m dpl.

Sebagaimana dijelaskan oleh Fassuliotis *cit.* Sidhu *et al.* (1981), Kumar & Samuel (1990) dan McSorley (1998), pada umumnya nematoda lebih suka hidup pada tipe tanah bertekstur pasiran. Pada tipe lahan seperti itu *R. similis* mampu mencapai kedalaman tanah lebih dari 50 cm di bawah permukaan tanah. Dijelaskan lebih lanjut, faktor lingkungan yang paling berpengaruh terhadap sifat daya merusak nematoda *R. similis* selain jenis tanah atau tekstur tanah adalah iklim. Intensitas serangan tidak berubah karena perubahan suhu maupun kelembaban udara. Oleh sebab itu, lebih banyaknya populasi *R. similis* di kebun Kalibendo dibanding kebun Blawan diduga disebabkan karena memiliki jenis dan tekstur tanah pasiran serta tipe iklim yang lebih basah. Kondisi tanah dan iklim seperti itu merupakan kondisi yang lebih disukai *R. similis*.

Berdasarkan hasil pengujian ini, maka untuk mengetahui reaksi ketahanan suatu kultivar kopi terhadap nematoda parasit yang belum teridentifikasi jenisnya, pengambilan contoh akar dan tanah sebaiknya dilakukan pada 2 macam kedalaman, yaitu kurang dari 30 cm serta lebih dari 50 cm.

KESIMPULAN

1. Kedua jenis nematoda, *R. similis* dan *P. coffeae* dapat menimbulkan kerusakan pada kopi Arabika maupun kopi Robusta yang ditanam pada lahan ketinggian menengah, namun *R. similis* lebih merusak kopi Arabika dibanding terhadap kopi Robusta, dengan nilai nekrosis akar Arabika lebih tinggi daripada kopi Robusta.

2. Perbedaan tingkat kerusakan oleh nematoda *R. similis* terhadap kopi Arabika dan kopi Robusta diduga karena perbedaan sebaran populasi nematoda pada kedalaman tanah berbeda, dan hal ini diduga erat kaitannya dengan pola sebaran akar masing-masing jenis kopi tersebut. Sebaran nematoda *R. similis* lebih banyak berada pada kedalaman tanah lebih dari 50 cm di bawah permukaan tanah, sesuai dengan zona kepadatan akar kopi Arabika yang mencapai kedalaman lebih dari 30 cm, sedangkan *P. coffeae* berada pada zona perakaran dengan kedalaman kurang dari 30 cm, sesuai dengan pola kepadatan akar kopi Robusta yang lebih banyak terdapat pada kedalaman kurang dari 20 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Hulupi, R & S. Mawardi (2003). *Penelitian Akselerasi Pengembangan Kopi*. Laporan Akhir Tahun Bagian Proyek Penelitian dan Pengembangan Kopi dan Kakao Jember – Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif Jawa Timur–Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian T.A. 2003.
- Kumar, A.C. (1980). Studies on nematodes in coffee soils of South India: 3. A Report on *R. similis* and description of *R. colbrani* n.sp. *J. Coffee Res.*, 10, 43–46.
- Kumar, A.C. & S. D. Samuel (1990). Nematodes attacking coffee and its management : A review. *J. Coffee Res.*, 20, 1–27.
- McSorley, R. (1998). Nematode population dynamics. p. 109–133. *In* : K.R. Barker, G.A. Pederson & G.L. Windham (Eds.) *Plant and Nematode Interactions*. Agronomy Monograph no. 36, Madison, Wisconsin, USA.
- Nur, A.M.; Zaenudin & S. Wiryadiputra (2000). Morfologi dan sebaran akar kopi Robusta klon BP 308 pada lahan endemik nematoda parasit, *Pratylenchus coffeae*. *Pelita Perkebunan*, 16, 121–131.
- Sidhu, G.M. & J.M. Webster (1981). Genetics of plant-nematode interactions. p. 61– 85. *In* : B.M. Zuckerman & R.A. Rohde (Eds.). *Plant Parasitic Nematodes*. Volume III. Academic Press, Inc.
- Wiryadiputra, S. (1985). *Kajian Hubungan Antara Kepadatan Populasi Nematoda Pratylenchus coffeae dan Kerusakan yang Diakibatkan Pada Bibit Kopi Arabika dan Robusta*. Fakultas Pascasarjana UGM Yogyakarta.
- Wiryadiputra, S. & R. Hulupi (1995). Uji ketahanan varietas kopi arabika introduksi terhadap nematoda *P. coffeae*. *Makalah Konggres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia*. Mataram, 25–27 September 1995, 8p.
