

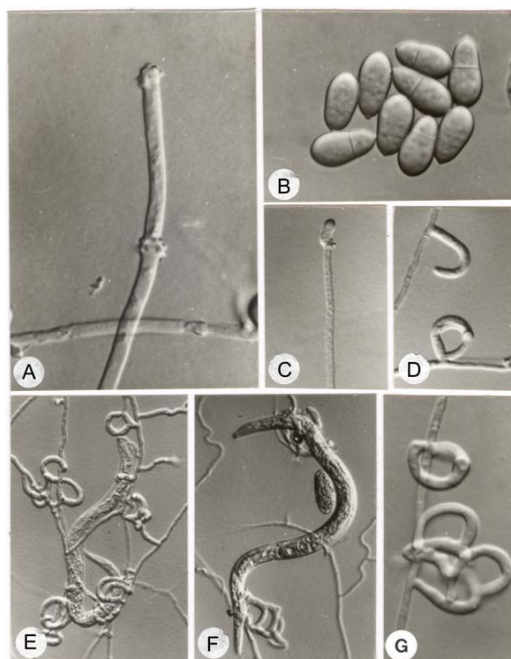
Berkenalan dengan *Nematode Trapping Fungi*: Alternatif Biokontrol Nematoda

Nematoda merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman penting yang menyerang berbagai komoditas pertanian. Pengendalian nematoda yang biasa dilakukan adalah dengan menggunakan nematisida sintetik yang berbahaya dan berdampak negatif bagi lingkungan sekitar. Salah satu alternatif pengendalian nematoda yang ramah lingkungan dan berkelanjutan adalah penggunaan agens biokontrol cendawan nematofag atau yang biasa disebut nematode trapping fungi. Cendawan ini merupakan cendawan saprofit tanah namun dapat memerangkap nematoda dengan struktur tubuhnya yang berperakat. Genus cendawan nematofag yang telah diketahui efektif adalah *Arthrobotrys* dan *Dactylaria*. Kedua cendawan ini dapat membentuk struktur perangkap lengket yang dapat memerangkap nematoda. Aplikasi cendawan nematofag dapat menurunkan populasi nematoda hingga 94% dan menurunkan kejadian penyakit puru akar hingga 80% pada skala laboratorium. Hal ini menunjukkan bahwa cendawan nematofag memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan sebagai agens biokontrol nematoda parasit tanaman. Aplikasi nematoda entomofag dapat dipadukan dengan teknik pengendalian lain. Dengan demikian akan tercipta teknik pengendalian nematoda parasit tanaman yang ramah lingkungan dan juga berkelanjutan.

Nematoda secara harfiah adalah hewan yang bentuk tubuhnya menyerupai benang. Nematoda hidup pada berbagai habitat, seperti air (tawar/laut), tanah (lapisan air pada pori-pori tanah), dan sebagai parasit baik pada hewan, manusia, dan tumbuhan [1]. Nematoda merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman (OPT) penting yang menyerang berbagai komoditas pertanian dan perkebunan [2]. Nematoda parasit tanaman (NPT) memiliki gejala serangan yang beragam, namun secara umum nematoda menyerang perakaran tanaman dan menyebabkan tanaman menjadi layu, kekurangan unsur hara, mengalami malformasi dan akhirnya mati. NPT dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu nematoda ektoparasit (tubuh imago tidak masuk ke dalam sel akar); nematoda endoparasit migratori (tubuh imago berpindah diantara sel akar atau antara akar dan tanah sekitar perakaran); dan nematoda endoparasit sedentari (seluruh tubuh nematoda masuk dan tinggal di dalam jaringan akar) [1]. Pengendalian nematoda yang biasa dilakukan oleh petani adalah dengan menggunakan nematisida sintetik, rotasi tanaman, dan dengan menggunakan agens antagonis [3]. Menurut Mustika, pengendalian NPT harus dilakukan secara terpadu, sehingga serangan nematoda dapat dicegah sebelum terjadi [4]. Penerapan teknik pengendalian hama terpadu (PHT) yang menggabungkan pengendalian secara fisik, mekanis, biologi dan kimiawi harus dilakukan untuk mengendalikan nematoda parasit tanaman.

Penggunaan agens antagonis sebagai biokontrol NPT dapat menggunakan bakteri, cendawan atau nematoda predator. Cara pengendalian ini dinilai lebih baik dibandingkan dengan menggunakan nematisida sintetik yang dapat mencemari lingkungan dan mengganggu keseimbangan ekosistem jika digunakan berlebihan. Teknik pengendalian PHT memiliki dampak negatif yang rendah, murah serta berkelanjutan [5]. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, salah satu agen biokontrol NPT adalah cendawan nematofag atau biasa disebut *nematode-trapping fungi*. Penamaan cendawan tersebut dikarenakan mekanisme pemangsaan yang dilakukan adalah dengan menjebak nematoda menggunakan bagian tubuhnya yang lengket. Salah satu cendawan nematofag yang telah diketahui efektif mengendalikan nematoda adalah *Arthrobotrys* sp. [4] dan *Dactylaria* sp. [6]. Cendawan *Arthrobotrys oligospora* memiliki konidia yang dapat segera tumbuh dan membentuk struktur perangkap yang lengket ketika diberi

air dan pupuk kandang [7]. Selain itu, cendawan *A. oligospora* dapat hidup dan tumbuh dengan baik sebagai saprofit dan sebagai predator nematoda dengan membentuk struktur perangkap berperangkap (Gambar 1) [8].



Gambar 1. Bentuk mikroskopis cendawan *A. oligospora*: A. miselium; B. Konidia; C,D&G. Struktur perangkap berperangkap; E&F. Nematoda yang terperangkap (Sumber: <http://www.bcrc.firdi.org.tw>).

Aplikasi cendawan nematofag ini memiliki potensi yang cukup baik sebagai biokontrol NPT, hal ini didukung oleh hasil-hasil penelitian terdahulu. Penelitian Zhang, Qiao (9) melaporkan bahwa terdapat 228 strain cendawan hanya untuk spesies *Arthrobotrys oligospora* saja. Penelitian lain yang menunjukkan keefektifan cendawan nematofag adalah penelitian Noweer and Al-Shalaby (6), yang melaporkan bahwa cendawan *Dactylaria brochopaga* dapat menurunkan populasi juvenil *Meloidogyne incognita* hingga 93% dan mengurangi jumlah kejadian puru akar hingga 88% pada tanaman kacang tanah. Noweer and Al-Shalaby (6) juga melaporkan bahwa aplikasi cendawan nematofag *Arthrobotrys dactyloides* dapat mengurangi populasi juvenil *M. incognita* hingga 94% dan menurunkan kejadian puru akar hingga 83,1%. Di Indonesia, penerapan musuh alami untuk mengendalikan nematoda parasit tumbuhan dengan menggunakan cendawan dan bakteri nematofag masih pada tahapan awal, namun telah terbukti efektif [10, 11].

Penelitian tentang cendawan nematofag sudah cukup banyak dilakukan baik di Indonesia maupun di negara lain, namun hanya sebatas eksplorasi dan identifikasi. Pemanfaatan cendawan nematofag sebagai bionematisida yang efektif perlu melalui serangkaian penelitian yang cukup panjang, dari mulai tahapan eksplorasi hingga ke tahap hilirisasi formulasi dan produksi bionematisida berbasis cendawan nematofag. Masih cukup panjang perjalanan yang harus ditempuh untuk mengembangkan bionematisida cendawan nematofag, namun melihat potensi yang dimilikinya maka hal tersebut dirasa perlu dilakukan. Terlebih untuk kasus serangan nematoda yang belum ditemukan solusi nematisida sintetik yang efektif seperti serangan nematoda sista kentang (NSK) (*Globodera* sp.) pada tanaman kentang. Menurut

Turner and Evans (12), *Globodera* sp. dapat bertahan di tanah selama 20-30 tahun dalam fase dormansi. Serangan NSK telah menjadi momok yang sangat ditakuti oleh petani kentang di daerah-daerah sentra kentang di Indonesia, seperti di Pangalengan, Garut dan Dieng. Diharapkan, aplikasi cendawan nematofag dapat mengatasi masalah tersebut secara ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Referensi

1. Zuckerman B. Plant parasitic nematodes: Elsevier; 2012.
2. Adnan AM. Ketahanan beberapa varietas kedelai terhadap nematoda puru akar (*Meloidogyne incognita*). Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan. 2000;12(1).
3. Sikora RA, Coyne D, Hallmann J, Timper P. Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture: Cabi; 2018.
4. Mustika I. Konsepsi dan strategi pengendalian nematoda parasit tanaman perkebunan di Indonesia. Perspektif. 2015;4(1):20-32.
5. Barker KR, Koenning SR. Developing sustainable systems for nematode management. Annu Rev Phytopathol. 1998;36(1):165-205.
6. Noweer E, Al-Shalaby ME. Evaluation of Nematophagous fungi *Dactylaria brochopaga* and *Arthrobotrys dactyloides* against *Meloidogyne incognita* infesting peanut plants under field conditions. Agric Biol JN Am. 2014;5(5):193-7.
7. Dackman C, Nordbring-Hertz B. Conidial traps—a new survival structure of the nematode-trapping fungus *Arthrobotrys oligospora*. Mycol Res. 1992;96(3):194-8.
8. Scholler M, Rubner A. Predacious activity of the nematode-destroying fungus *Arthrobotrys oligospora* in dependence of the medium composition. Microbiol Res. 1994;149(2):145-9.
9. Zhang Y, Qiao M, Xu J, Cao Y, Zhang KQ, Yu ZF. Genetic diversity and recombination in natural populations of the nematode-trapping fungus *Arthrobotrys oligospora* from China. Ecology and evolution. 2013;3(2):312-25.
10. Cho M, Yeong H, Choi Y. Research on potential of *Pasteuria penetrans* for biological control of root-knot nematodes in Korea. Home rda go kr/eng/new/Myoung% 20Rae% 20cho's. 2003;20.
11. Triman B, Mulyadi M. Pengendalian Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.) pada Buncis dengan Bakteri *Pasteuria penetrans* dan Solarisasi. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia. 2001;7(1):49-54.
12. Turner S, Evans K. The origins, global distribution and biology of potato cyst nematodes (*Globodera rostochiensis* (Woll.) and *Globodera pallida* Stone). Potato Cyst Nematodes: Biology, distribution and control (Marks RJ and Brodie BB, eds). Wallingford, UK: CAB International; 1998. p. 7-26.