

Status Fitonematoda pada Tiga Kisaran Umur Lahan Pertanaman Pisang Cavendish di Way Kambas, Lampung

Phytonematodes Status at Three Age Range of Cavendish Banana Plantations in Way Kambas, Lampung

Yanto¹ dan I Gede Swibawa^{2*}

¹Sekolah Tinggi Perkebunan Lampung, Lampung 35145

²Universitas Lampung, Lampung 35145

ABSTRAK

Fitonematoda adalah salah satu penyebab penurunan produksi pisang. Permasalahan ini sering muncul pada budi daya pisang secara intensif yang berlangsung lama. Penelitian bertujuan menentukan status fitonematoda pada berbagai tingkat umur lahan pertanaman pisang Cavendish di PT NTF Way Kambas Lampung. Sampel tanah dan akar diambil dari 3 kelompok umur lahan, yaitu 3–5, 10–12, dan 17–19 tahun terotasi. Ekstraksi nematoda menggunakan metode corong Baermann yang dimodifikasi. Status fitonematoda ditetapkan berdasarkan frekuensi absolut (FA), frekuensi relatif (FR), dan populasi absolut (PA) genus. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 13 genus fitonematoda berasosiasi dengan pisang Cavendish. Fitonematoda dari genus *Pratylenchus* dan *Radopholus* memiliki FA, FR, dan PA tinggi pada lahan umur 3–5 dan 10–12 tahun, serta sedang di lahan umur 17–19 tahun terotasi. Nilai FA, FR, dan PA genus lainnya rendah pada semua umur lahan. *Pratylenchus* dan *Radopholus* berstatus penting pada lahan umur 3–5 tahun dengan nilai FA 100%, FR 31%, dan PA masing-masing 298.8 dan 423.0 individu per 200 mL tanah, serta pada lahan umur 10–12 tahun dengan nilai FA 100%, FR 39%, serta PA masing-masing 215 dan 126 individu per 200 mL tanah. *Pratylenchus* dan *Radopholus* kurang penting di lahan umur 17–19 tahun terotasi dengan nilai FA 77%, FR 22%, serta PA berurutan 33.0 dan 16.4 individu per 200 mL tanah. Status fitonematoda lainnya tidak penting dengan FA, FR dan PA yang rendah.

Kata kunci: Pisang Cavendish, *Pratylenchus*, *Radopholus*

ABSTRACT

Crop losses due to phytonematodes infection commonly occurred on intensive plantation practiced for a long time. The research was aimed to study phytonematodes status on several age-different plantation of Cavendish banana in PT NTF Way Kambas, Lampung. Soil and root samples were taken from three different plantations, selected based on time period of cultivation practice, i.e. 3–5, 10–12, and 17–19 years long. The modification of Baermann funnel method was applied to collect nematodes. The status of phytonematodes were determined based on the absolute frequency (AF), relative frequency (RF), and absolute population (AP) of each genus. The results showed that 13 phytonematodes genera inhabited Cavendish banana crops. *Pratylenchus* and *Radopholus* have important status on a land that had been cultivated for 3–5 and 10–12 years with AF 100%, RF 31%, and AP 298.8, and 423.0 individuals per 200 mL of soil, respectively on 3–5 years long lands, and AF 100%, RF 39% and AP 215, and 126 individuals per 200 mL of soil, respectively on 10–12 years long lands. *Pratylenchus* and *Radopholus* were less important on 17–19 years long rotated lands with AF 77%, RF 22% and AP 33.0 and 16.4 individuals per 200 mL of soil, respectively.

*Alamat penulis korespondensi: Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
Jalan Sumanteri Brojonegoro, No. 1 Gedong Meneng Bandar Lampung 35145.
Tel: 0721-787029, Surel: igswibawa@yahoo.com

16.4 individues per 200 mL of soil respectively. The status of other phytonematodes were not important with low value of AF, RF, and AP.

Key words: Cavendish banana, *Prtylenchus*, *Radopholus*

PENDAHULUAN

Fitonematoda merupakan patogen utama pada tanaman pisang yang dapat menurunkan produksi sampai 60%. Kehilangan hasil dapat lebih besar apabila fitonematoda berasosiasi dengan patogen tular tanah lainnya (O'bannon 1977).

Fitonematoda menyerang perakaran pisang dengan gejala bervariasi menurut spesiesnya dan yang paling merusak diantaranya ialah *Radopholus*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, dan *Rotylenchulus* (Gowen *et al.* 2005). Nematoda ini juga menyerang tanaman pisang di Sumatera Barat (Jumjunidang 2003). Status fitonematoda pada pisang di beberapa negara bervariasi (Khan dan Hasan 2010; Srinivasan *et al.* 2011; Rahman *et al.* 2014; Nega dan Fetena 2015) karena faktor fisik dan tanaman (Gowen *et al.* 2005), kompetisi dengan patogen lain seperti penyakit layu fusarium (Zhong *et al.* 2011), pola tanam (Moser *et al.* 2012), dan musim (Chaves dan Araya 2010).

PT Nusantara Tropical Farm (PT NTF) di Way Kambas Lampung mengelola pisang Cavendish secara intensif. Perusahaan yang berdiri tahun 1992 ini mengelola 1752.6 ha pisang Cavendish yang terdiri atas beberapa klon, yaitu CJ-20, CJ-30, dan DM-2. Perluasan lahan pertanaman pisang di PT NTF terus dilakukan, sehingga saat ini terdapat variasi umur lahan yang berkisar antara 3 dan 20 tahun. Sistem ratoon (memelihara anakan) sudah ditinggalkan sejak tahun 2010 untuk mempertahankan produksi optimum dan pembongkaran tanaman dilakukan setelah panen. Budi daya pisang dilakukan secara intensif meliputi pengolahan tanah, pemupukan, pengairan, sanitasi, pengendalian hama dan penyakit tanaman, serta penanganan panen (Ansyori 2009).

Masalah fitonematoda umumnya muncul pada pertanaman monokultur intensif

berlangsung lama. Status fitonematoda di PT NTF belum dilaporkan, padahal budi daya pisang telah berlangsung lama. Walaupun sistem ratoon tidak diterapkan lagi—yang mungkin menekan perkembangan populasi fitonematoda—namun menanam pisang secara terus menerus dapat menyebabkan akumulasi populasi fitonematoda.

Penelitian ini bertujuan menentukan status fitonematoda pada beberapa umur lahan pisang Cavendish, termasuk lahan yang pernah dirotasi. Hasil penelitian diharapkan menjadi informasi bermanfaat dalam pengelolaan penyakit pisang terutama fitonematoda di PT NTF.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada pertanaman pisang Cavendish milik PT NTF di Way Kambas Lampung yang membudidayakan pisang secara intensif. Lokasinya terletak pada 05° 00'-05°15' LS dan 105°30'-105°45' BT, ketinggian 20–60 m di atas permukaan laut, iklim tipe B menurut Schmidt–Ferguson, curah hujan 2372 mm per tahun, suhu 27 °C, RH 84.2%, dan tipe tanah oxisol (Ansory 2009). Pertanaman ini memiliki lahan pisang baru dan lahan pisang lama yang pernah dirotasi dengan ubi kayu.

Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan umur lahan (3–5, 10–12, dan 17–19 tahun yang pernah dirotasi). Masing-masing perlakuan ditanami pisang Cavendish klon CJ-30, CJ-20, dan DM-2 yang berumur 3–9 bulan. Dalam setiap blok pertanaman dipilih secara acak petak berukuran 50 m × 50 m berisi 5 titik sampel diagonal dengan masing-masing 6 tanaman. Pada setiap tanaman, subsampel tanah dan akar diambil pada kedalaman 20 cm arah zig zag, 3 subsampel berjarak 50 cm dan 3 subsampel lainnya berjarak 10 cm dari tanaman. Sampel tanah dan akar dicampur dan selanjutnya

diambil 1 kg tanah dan 100 g akar untuk proses ekstraksi nematoda di laboratorium.

Ekstraksi nematoda dari 200 mL tanah dan 50 g akar menggunakan metode corong Baermann yang dimodifikasi. Akar dicuci dengan air mengalir dan 50 g akar dipotong-potong dengan panjang 0.5 cm tanpa maserasi, lalu diletakkan pada corong Baermann berdiameter 8 cm dilengkapi dengan saringan 18 mesh (± 1.5 mm) yang dilapisi kertas tisu dan kantong plastik pada bagian batang corong, dan diinkubasi selama 72 jam dalam ruangan pada suhu ± 27 °C. Nematoda yang diperoleh dimatikan dengan memanaskan suspensinya sampai suhu 60 °C, kemudian difiksasi menggunakan larutan Golden X (campuran 8 bagian formalin, 2 bagian gliserin dan 90 bagian aquades) sehingga nematoda berada dalam formaldehida 3% (Hooper *et al.* 2005). Jumlah nematoda dari setiap sampel dihitung dan 100 individu diambil secara acak untuk diidentifikasi sampai genus menggunakan kunci identifikasi Mai dan Lyon (1975).

Status fitonematoda penting, kurang penting, dan tidak penting ditetapkan berdasarkan populasi absolut (PA), frekuensi absolut (FA), dan frekuensi relatif (FR) genus. PA genus ialah jumlah genus dari 100 individu yang diidentifikasi dikalikan jumlah nematoda setiap sampel. FA dan FR dihitung menurut Norton (1978):

$$FA = \frac{\sum \text{sampel yang mengandung genus}}{\sum \text{seluruh sampel yang dikoleksi}} \times 100$$

dan

$$FR = \frac{\text{frekuensi genus}}{\text{total frekuensi seluruh genus}} \times 100, \text{ dengan}$$

FA, frekuensi absolut ; dan FR, frekuensi relatif.

Populasi absolut dianalisis ragam dan pemisahan nilai tengah menggunakan uji BNT pada taraf nyata 5%.

HASIL

Sebanyak 13 genus fitonematoda terdapat di pertanaman pisang Cavendish. Umur lahan memengaruhi keragaman populasi fitonematoda, pada lahan umur 3–5 tahun terdapat 13 genus, lahan umur 10–12 tahun

dan 17–19 tahun terotasi berturut-turut 7 dan 10 genus. *Criconemella*, *Ditylenchus*, *Tylenchus*, *Helicotylenchus*, *Paralongidorus*, dan *Xiphinema* tidak ditemukan di lahan umur 10–12 tahun, dan 3 genus terakhir tidak terdapat dilahan umur 17–19 tahun (Tabel 1).

Secara umum nilai FA dan FR di tanah lebih tinggi daripada di akar. Dua genus nematoda yang memiliki nilai FA dan FR tinggi dari tanah ialah *Pratylenchus* dan *Radopholus* pada lahan umur 3–5 dan 10–12 tahun, dan nilai sedang pada lahan umur 17–19 tahun. Genus nematoda yang memiliki nilai FA dan FR rendah ialah *Hoplolaimus* dari tanah dan *Meloidogyne* dari akar pada lahan umur 17–19 tahun. Genus fitonematoda lainnya, baik dari tanah maupun akar, memiliki nilai FA dan FR rendah pada semua umur lahan (Tabel 1).

Dari semua fitonematoda, nilai PA *Pratylenchus* dan *Radopholus* paling tinggi dan dipengaruhi oleh umur lahan. Nilai PA kedua genus ini dari tanah lahan umur 3–5 tahun tidak berbeda nyata dengan lahan umur 10–12 tahun, tetapi nilai PA keduanya lebih tinggi daripada nilai PA pada lahan umur 17–19 tahun. Nilai PA nematoda tersebut dari akar tidak dipengaruhi umur lahan (Tabel 2). Dua genus lain yang memiliki PA sedang, yaitu *Helicotylenchus* dari tanah lahan umur 3–5 tahun dan *Meloidogyne* dari akar lahan umur 17–19 tahun, nilai PA genus lainnya rendah, baik dari tanah maupun akar dan tidak dipengaruhi oleh umur lahan (Tabel 2).

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat 13 genus fitonematoda pada pertanaman pisang dan populasi nematoda yang bersifat endoparasit tidak diperoleh secara maksimum. Hal ini dapat disebabkan oleh metode ekstraksi nematoda yang digunakan. Ekstraksi nematoda dari akar dilakukan dengan metoda corong Baermann tanpa melakukan maserasi akar. Jumlah genus nematoda yang diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi daripada jumlah genus fitonematoda pada pertanaman pisang di Semenanjung Malaysia, yaitu 9 genus

Tabel 1 Frekuensi absolut (FA) dan frekuensi relatif (FR) fitonematoda dari tanah dan akar pada berbagai umur lahan pisang Cavendish

Genus Nematoda	Sampel	Umur lahan (tahun)					
		3–5		10–12		17–19*	
		FA	FR	FA	FR	FA	FR
		(%)					
<i>Aphelenchoides</i>	Tanah	11.1	3.4	11.1	4.3	11.1	3.2
	Akar	11.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Aphelenchus</i>	Tanah	11.1	3.4	0.0	0.0	33.3	9.7
	Akar	44.4	12.5	22.2	8.0	44.4	16.0
<i>Criconebella</i>	Tanah	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	3.2
	Akar	11.1	3.1	0.0	0.0	11.1	4.0
<i>Ditylenchus</i>	Tanah	11.1	3.4	0.0	0.0	11.1	3.2
	Akar	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i>	Tanah	22.2	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	Akar	11.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Hoplolaimus</i>	Tanah	11.1	3.4	33.3	13.0	55.6	16.1
	Akar	22.2	6.3	22.2	8.0	44.4	16.0
<i>Meloidogyne</i>	Tanah	33.3	10.3	0.0	0.0	22.2	6.5
	Akar	22.2	6.3	44.4	16.0	66.7	24.0
<i>Paralongidorus</i>	Tanah	-	-	-	-	-	-
	Akar	11.1	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Pratylenchus</i>	Tanah	100.0	31.0	100.0	39.1	77.8	22.6
	Akar	88.9	25.0	88.9	32.0	66.7	24.0
<i>Radopholus</i>	Tanah	100.0	31.0	100.0	39.1	77.8	22.6
	Akar	77.8	21.9	88.9	32.0	33.3	12.0
<i>Scutellonema</i>	Tanah	11.1	3.4	11.1	4.3	33.3	9.7
	Akar	22.2	6.3	11.1	4.0	11.1	4.0
<i>Tylenchus</i>	Tanah	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	3.2
	Akar	33.3	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Xiphinema</i>	Tanah	11.1	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0
	Akar	-	-	-	-	-	-

-, tidak ditemukan fitonematoda

*, lahan dirotasi dengan ubi kayu

(Rahman *et al.* 2014) dan di Bengali Barat India 12 genus (Khan dan Hasan 2010), tetapi lebih rendah daripada pertanaman pisang di Kamerun, yaitu 16 genus (Bridge *et al.* 1995).

Dari semua genus yang ditemukan dan berdasarkan pada nilai FA, FR, serta PA maka *Pratylenchus* dan *Radopholus* dapat dikategorikan sebagai fitonematoda penting pada lahan umur 3–5 dan 10–12 tahun, kurang penting pada lahan umur 17–19 tahun, sedangkan genus lainnya tidak penting pada semua umur lahan. Nilai FA 100% untuk *Pratylenchus* dan *Radopholus* pada lahan umur 3–5 dan 10–12 tahun menunjukkan seluruh sampel tanah mengandung nematoda ini. Nilai FR 39% menunjukkan *Pratylenchus* dan *Radopholus* mendominasi komunitas fitonematoda. Nilai PA *Radopholus* masing-

masing 423 dan 126 individu per 200 mL tanah pada lahan umur 3–5 dan 10–12 tahun tergolong tinggi. Herradura (2009) melaporkan bahwa dalam percobaan inokulasi 1000 ekor *R. similis* pada bibit tanaman pisang populasinya meningkat menjadi 2500–3500 ekor per 10 g akar segar menjelang panen sehingga dapat menurunkan 68% bobot tandan pisang Grand Nain di Davao Filipina. Nilai PA *Pratylenchus* 298 dan 215 individu per 200 mL tanah masing-masing pada lahan umur 3–5 dan 10–12 tahun juga tergolong tinggi. Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan untuk dilakukan pengendalian *Radopholus* dan *Pratylenchus* agar tidak menimbulkan kerugian.

Pratylenchus dan *Radopholus* yang dapat dikategorikan fitonematoda penting pada pertanaman pisang ini, juga merupakan

Tabel 2 Populasi absolut fitonematoda dari 200 mL tanah dan 50 g akar pada berbagai umur lahan pisang Cavendish

Genus Nematoda	Sampel	Umur lahan (tahun)			KK (%)#	Ket.
		3–5	10–12	17–19 (terotasi)		
<i>Aphelenchoides</i>	Tanah	0.1	0.1	0.1	3.2	ns
	Akar	0.2	0.0	0.0	3.2	ns
<i>Aphelenchus</i>	Tanah	0.3	0.0	1.2	8.1	ns
	Akar	0.5	1.1	3.9	16.6	ns
<i>Criconemella</i>	Tanah	0.0	0.0	0.1	1.9	ns
	Akar	0.7	0.0	0.1	6.9	ns
<i>Ditylenchus</i>	Tanah	1.7	0.4	0.5	13.1	ns
	Akar	-	-	-		
<i>Helicotylenchus</i>	Tanah	25.2	0.0	0.0	32.2	ns
	Akar	0.1	0.0	0.0	1.8	ns
<i>Hoplolaimus</i>	Tanah	0.3	2.9	2.6	14.6	ns
	Akar	0.2	0.3	1.9	9.31	ns
<i>Meloidogyne</i>	Tanah	1.1	0.0	1.0	10.1	ns
	Akar	2.2	4.5	12.7	25.2	ns
<i>Paralongidorus</i>	Tanah	-	-	-		
	Akar	0.3	0.0	0.0	4.3	ns
<i>Pratylenchus</i>	Tanah	298.8 a	215.2 a	33.0 b	12.9	s
	Akar	20.6	5.0	4.9	7.1	ns
<i>Radopholus</i>	Tanah	423.0 a	126.1 a	16.4 b	12.1	s
	Akar	14.1	2.6	0.9	6.4	ns
<i>Scutellonema</i>	Tanah	0.1	0.4	4.9	16.7	ns
	Akar	1.1	0.1	0.2	8.8	ns
<i>Tylenchus</i>	Tanah	0.0	0.0	0.2	18.5	ns
	Akar	1.4	0.0	0.0	8.2	ns
<i>Xiphinema</i>	Tanah	3.5	0.0	0.0	15.6	ns
	Akar	-	-	-		

-, tidak ditemukan fitonematoda; #, data yang dianalisis ditransformasi 2 kali ke $\sqrt{(x+1)}$;

ns, tidak nyata; s, nyata; *, lahan dirotasi dengan ubi kayu

Angka pada baris yang sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda menurut uji BNT taraf nyata 5%.

nematoda penting di beberapa negara penghasil pisang. Di Kamerun, *P. coffeae*, *P. goodey*, dan *R. similis* adalah perusak akar utama akar pisang (Bridge *et al.* 1995), sedangkan di Tamil Nadu India hanya *R. similis* (Srinivasan *et al.* 2011). Sementara itu, di Nigeria *Helicotylenchus* lebih penting daripada *Pratylenchus* (Tanimola *et al.* 2013) dan di Equador *R. similis* lebih penting daripada *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, dan *Meloidogyne* (Chaves dan Araya 2010).

Umur lahan memengaruhi status *Pratylenchus* dan *Radopholus*. Pada lahan umur 3–5 dan 10–12 tahun, kedua nematoda berstatus penting, sementara pada lahan umur 17–19 tahun dianggap kurang penting. Lebih rendahnya nilai FA, FR dan PA kedua fitonematoda pada lahan umur 17–19 tahun

dibandingkan dengan pada lahan umur 3–5 dan 10–12 tahun disebabkan oleh rotasi pisang dengan ubi kayu yang dilakukan 2–3 kali.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada RA Wardhana dan manajemen PT NTF yang telah memfasilitasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Ansory. 2009. Kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman pisang Cavendish yang dikelola secara intensif di Way Kambas Lampung Timur. [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

- Bridge J, Price NS, Kofi P. 1995. Plant parasitic nematode on plantain and other crop in Cameroon, West Africa. *Fundam Appl Nematol.* 18(3):251–260.
- Chaves C, Araya M. 2010. Spatial-temporal distribution of plant parasitic nematodes in banana (*Musa AAA*) plantation Ecuador. *J App Biosci.* 33:2057–2069.
- Gowen SR, Queneherve P, Fogain R. 2005. Nematode parasites of banana and plantain. Di dalam: Luc M, Sikora RA, Bridge J, editors. *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. Ed ke-2. Wallingford (UK): CABI Publishing. hlm 611–643. DOI: <http://dx.doi.org/10.1079/9780851997278.0611>.
- Herradura LE. 2009. Host respons of *Eumusa* varieties to a *Radopholus similis* population from the Philippines [disertasi]. Leuven (BE): de Agricultura Katholieke Universiteit Leuven.
- Hooper DJ, Hallman J, Subbotin SA. 2005. Methods for extraction, processing and detection of plant and soil nematodes. Di dalam: Luc M, Sikora RA, Bridge J, editor. *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. Ed ke-2. Wallingford (UK): CABI Publishing. hlm 53–86. DOI: <http://dx.doi.org/10.1079/9780851997278.0053>.
- Jumjunidang. 2003. Status and future R&D of nematodes in banana in Indonesia. Di dalam: Cruz Jr. FS, Van den Bergh I, Waele D, Hautea DM, Molina AB, editors. *Country Report of Workshop and Training: Toward Management of Musa Nematodes in Asia and the Pasific*; 2003 Des 1–5; Los Banos Laguna (PH): The Institute of Plant Breeding, UPLB. hlm 43–46.
- Khan MR, Hasan MA. 2010. Nematode diversity in banana rhizosphere from West Bengal, India. *J Plant Protec Res.* 50(3):263–268. DOI: <http://dx.doi.org/10.2478/v10045-010-0046-9>.
- Mai WF, Lyon HH. 1975. *Pictorial Key to Genera of Plant-Parasitic Nematodes*. London (UK): Comstock Publishing Associated.
- Moser T, Forster B, Frankenbach S, Marques R, Rombke J, Schmidt P, Hofer H. 2012. Nematodes assemblages in banana (*Musa acuminata*) monoculture and banana plantation with jucara palm (*Euterpe edulis*) in the Southern Mata Atlantica, Brazil. *Nematology.* 14(3):371–384. DOI: <http://dx.doi.org/10.1163/156854111X601669>.
- Nega G, Fetena S. 2015. Root necrosis assesment of plant parasitic nematodes of banana (*Musa* spp.) at Arbaminch, Etiopha. *J BiolAgric Healthcare.* 5(15):76–80.
- Norton DC. 1978. *Ecology of plant parasitic nematodes*. New York (US): John Willey and Sons Inc.
- O'bannon JH. 1977. Worldwide dissemination of *Radopholus similis* and it importance in crop production. *J Nematol.* 9(1):16–25.
- Rahman SSA, Zain SNM, Mat MZB, Sidam AK, Othman RY, Mohamed Z. 2014. Population distribution of plant parasitic nematodes on bananas in Paninsular Malaysia. *Sains Malaysiana.* 43(2):175–183.
- Srinivasan R, Kulothungan S, Sundaraju P, Govindasami C. 2011. Biodiversity of plant parasitic nematodes associated with banana in Thanjavur District of Tamil Nadu. *Int J Plant Animal Environ Sci.* 1(2):63–69.
- Tanimola AA, Asimeaa AO, Ofuru-Joseph S. 2013. Status of plant-parasitic nematodes on plantain (*Musa parasidiaca* (L.)) in Choba, Rivers State, Nigeria. *Word J Agric Sci.* 9(2):189–195.
- ZhongS, He Y, Zeng H, Mo Y, Zhou ZX, Zang ZP, Jin Z. 2011. Effect of banana wilt desasease on soil nematodes community structure and diversity. *Afr J Biotechnol.* 10(59):12729–12737.