

## SELEKSI RESISTENSI MUTAN PISANG AMBON KUNING TERHADAP PENYAKIT LAYU FUSARIUM

Ismiyati Sutarto, Yeni Meldia dan Jumjunidang

Balai Penelitian Tanaman Buah Solok



ID0000159

### ABSTRAK

**SELEKSI RESISTENSI MUTAN PISANG AMBON KUNING TERHADAP PENYAKIT LAYU FUSARIUM.** Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari terjadinya mutasi pada planlet dan resistensi tanaman pisang Ambon Kuning hasil radiasi terhadap penyakit layu Fusarium. Planlet pisang Ambon Kuning yang berukuran 5 cm diradiasi dengan sinar gamma pada dosis 5 - 35 Gy dengan interval 5 Gy, kemudian disubkultur hingga diperoleh planlet  $M_1V_5$ . Planlet  $M_1V_5$  diaklimatisasi dan selanjutnya ditanam di lapang yang terinfeksi *Fusarium oxysporum f. cubense* (FOC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa planlet yang diradiasi dengan dosis 20 - 35 Gy tidak dapat bertahan hidup hingga 6 bulan setelah radiasi. Abnormalitas planlet  $M_1V_5$  hasil radiasi 10 dan 15 Gy ditunjukkan pada tanaman yang berbentuk roset, berdaun kaku dan berwarna hijau tua serta terbentuknya masa halus yang bentuknya menyerupai kalus. Penampilan tinggi tanaman, jumlah daun dan anakan tanaman  $M_1V_5$  di lapang cukup beragam. Jumlah tanaman yang mampu bertahan hingga 8 bulan setelah penanaman di lapang adalah 8, 7, 15 dan 28, berturut-turut berasal dari planlet yang tidak diradiasi, dan yang diradiasi dengan dosis 5, 10 dan 15 Gy. Satu tahun setelah penanaman di lapang, hanya 2 tanaman yang berasal dari planlet yang diradiasi dengan dosis 15 Gy dapat bertahan. Dari tanaman tersebut diperoleh 27 planlet dan perlu pengujian lebih lanjut untuk mendapatkan ketahanan yang stabil terhadap FOC.

### ABSTRACT

**RESISTANCE SELECTION ON MUTANT OF BANANA CV. AMBON KUNING AGAINST FUSARIUM WILT.** This research was conducted in order to study the occurrence of mutation on irradiated plantlets and their resistance of plants of banana cv. Ambon Kuning against Fusarium wilt. Plantlets of banana cv. Ambon Kuning sized 5 cm were exposed to gamma rays at the doses 5 - 35 Gy with 5 Gy intervals, then were subcultured for obtained  $M_1V_5$  plantlets. More over, the plantlets were acimatized and were planted in the field where the soil was already infected by *Fusarium oxysporum f. cubense* (FOC). The result indicated that irradiated plantlets of the doses 20 - 35 Gy were not able to survive up to 6 months after exposing to gamma rays. Abnormalities of  $M_1V_5$  plantlets originated from irradiated plantlets at the doses 10 and 15 Gy were shown on rosette plantlets with rigid and dark green leaves, and the formation of smooth mass morphologically shaped like callus. The appearance of plant height and number of suckers of  $M_1V_5$  plants in the field was quite various. The number of survival plants after 8 months planting was 8, 7, 15 and 28, respectively originated from untreated plants and irradiated plantlets at the doses 5, 10 and 15 Gy. After one year planting, only 2 plants were able to survive from irradiated plantlet at the dose 15 Gy. These plants could produce 27 plantlets obtained from culturing their shoot tips. Further study of these plantlets was needed in order create the stability of their resistance to FOC.

### PENDAHULUAN

Pisang (*Musa sp.*) termasuk salah satu tanaman terpenting yang merupakan sumber karbohidrat bagi sebagian besar masyarakat di daerah tropis dan sub tropis. Pada umumnya pisang komersial merupakan buah partenokarpi yang tidak berbiji, triploid dan steril, sehingga perbaikan varietas pisang melalui pemuliaan konvensional dengan cara hibridisasi sulit dilakukan dan memerlukan waktu yang cukup lama. Hampir semua tanaman pisang komersial terserang penyakit layu yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum f. cubense* (FOC). Hal ini mengakibatkan menurunnya kualitas dan kuantitas produksi pisang di dunia (1).

Serangan penyakit layu diawali dengan penetrasi FOC dari tanah ke dalam jaringan akar, kemudian menyebar ke bonggol dan selanjutnya ke seluruh bagian tanaman.

Gejala tanaman yang terserang adalah sebagai berikut ; daun yang lebih tua menguning dan terkulai, sehingga hanya daun termuda yang berfungsi dan batang semu mengeluarkan bau busuk bila dipotong. FOC dapat tersebar luas di pertanaman pisang melalui tanah yang terinfeksi, alat-alat pertanian dan air (2).

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengendalikan FOC, baik dengan senyawa kimia maupun sanitasi kebun, namun hasilnya tidak memuaskan. Tampaknya penggunaan varietas yang tahan merupakan salah satu cara yang diharapkan dapat menekan penyakit FOC.

Pada saat ini telah dikenal adanya 4 ras patogen FOC yang diketahui menyebabkan kerusakan tanaman pisang di dunia. Ras 1 ditemukan di pertanaman pisang Gross Michel di Amerika tropis serta pada varietas Silk Apple dan Lady Finger di Taiwan. Ras 2 ditemukan pada

pisang olahan dan ras 3 ditemukan di Honduras. Ras 4 dijumpai di kepulauan Canary, Mindanao (Filipina) Queensland (Australia), Afrika selatan dan Taiwan (3).

Pemuliaan mutasi pada tanaman pisang telah dilakukan di beberapa negara untuk menentukan dosis radiasi sinar gamma yang optimal pada jaringan tanaman pisang dengan tujuan untuk mendapatkan varietas pisang yang tahan terhadap penyakit FOC (4). Jawal *et al* (5) melaporkan bahwa lethal dosis (LD) 50 untuk mata tunas pisang Ambon Kuning yang diradiasi dengan sinar gamma Co-60 adalah 35 Gy. Pada dosis tersebut pertumbuhan mata tunas merana. Sedangkan LD 50 pada hasil penelitian radiasi mata tunas pisang yang dilakukan oleh Epp (6) adalah 40 Gy. Menurut Rao (7), radiasi sinar gamma dengan dosis 20 Gy dapat menyembuhkan 2 dari 10 anakan yang terserang penyakit virus bunchy top. Radiasi terhadap anakan pisang juga telah dilakukan oleh Broertjes dan Van Harten (8) dan Kao (9), Namun Donini dan Micke (10) menyarankan untuk menggunakan kultur jaringan sebagai bahan tanaman untuk pemuliaan mutasi pada tanaman yang diperbanyak secara vegetatif.

Program pemuliaan mutasi lebih banyak berhasil bila dilakukan untuk memperbaiki karakter agronomis daripada peningkatan ketahanan terhadap penyakit, karena sebagian besar karakter ketahanan terhadap penyakit dikendalikan oleh gen dominan yang peluangnya sangat rendah untuk diinduksi dengan perlakuan mutagen. Walaupun demikian, Smith *et al* (11) telah menggabungkan metode persilangan dengan pemuliaan mutasi untuk memperbaiki karakter agronomis dan mendapatkan tanaman pisang yang tahan terhadap FOC ras 4. Pemuliaan mutasi juga telah dilaksanakan di Taiwan dengan menseleksi keragaman somaklon, dengan pendekatan ini diperoleh tanaman pisang yang tahan terhadap FOC ras 4. Selanjutnya dilakukan seleksi untuk mendapatkan karakter tanaman yang rendah, berbunga lebih awal dan produksi buah lebih tinggi (12).

Teknik perbanyakan secara *in-vitro* disarankan sebagai cara perbanyakan yang efisien dan untuk pemuliaan mutasi pisang, karena ukuran tanaman yang seragam karena berasal dari sel-sel somatik dan relatif jauh lebih kecil, dengan siklus pertumbuhan yang lebih cepat (13, 14 dan 15). Teknik perbanyakan ini juga dapat digunakan untuk seleksi langsung dan tak langsung pada pengujian toleransi tanaman terhadap salinitas, kekeringan, fitotoksin dan herbisida (16).

Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari terjadinya mutasi pada planlet dan tanaman pisang Ambon Kuning hasil radiasi serta resistensinya terhadap penyakit layu Fusarium.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman PAIR-BATAN Jakarta dan Balai Penelitian Tanaman Buah Solok, mulai tahun 1993 - 1997. Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah planlet pisang Ambon Kuning yang tingginya 5 cm yang ditumbuhkan pada media Murashige dan Skoog (MS).

Kemudian planlet tersebut diradiasi dengan sinar gamma Cobalt-60 dengan dosis antara 5 - 35 Gy dan interval 5 Gy. Setiap dosis terdiri dari 150 planlet. Planlet yang sudah diradiasi disubkulturkan pada media MS yang ditambah dengan zat pengatur tumbuh BAP 4 ppm dan IAA 2 ppm. Selanjutnya planlet tersebut tetap disubkulturkan hingga diperoleh planlet  $M_1V_5$ . Setelah itu, planlet  $M_1V_5$  diaklimatisasi dan dipindah ke lapang yang diketahui sudah terinfeksi FOC guna diuji ketahanannya terhadap FOC. Jumlah tanaman  $M_1V_5$  yang ditanam di lapang sebanyak 50 tanaman setiap dosis radiasi, tingginya 60 - 75 cm dan berdaun 4 - 5.

Pengaruh radiasi terhadap pertumbuhan planlet diamati mengenai jumlah planlet yang hidup setelah radiasi dan abnormalitas planlet  $M_1V_5$  (penampilan dan warna daun) serta dilakukan pengamatan mengenai tinggi tanaman, jumlah daun jumlah anakan dan jumlah tanaman  $M_1V_5$  yang terserang FOC di lapang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Laboratorium Kultur Jaringan.** Radiasi sinar gamma Co-60 pada plantlet pisang Ambon Kuning dengan dosis 5 - 35 Gy belum memperlihatkan pengaruh yang mematikan saat 2 bulan setelah radiasi. Namun demikian, abnormalitas pertumbuhan plantlet dapat dijumpai 3 bulan setelah radiasi. Semakin tinggi dosis sinar gamma yang diberikan, semakin lambat pertumbuhan plantlet. Plantlet yang tidak diradiasi maupun plantlet yang menerima dosis 5 Gy menunjukkan pertumbuhan yang normal (Tabel 1).

Planlet pisang Ambon Kuning yang diradiasi 20 - 35 Gy hanya mampu bertahan hidup hingga 3 bulan setelah radiasi, sedangkan planlet yang diradiasi 5 - 15 Gy mampu tumbuh dan mampu meningkatkan jumlah planlet yang cukup stabil pada 6, 9 dan 12 bulan setelah radiasi (Tabel 1). Kematian planlet ini dapat disebabkan oleh dosis radiasi yang tinggi. Dosis sinar gamma 20 - 35 Gy sudah merupakan dosis lethal 50 % (LD 50) untuk planlet pisang Ambon Kuning. Menurut Espino and Pimentel (17) irradiasi dengan dosis sinar gamma yang tinggi dapat mematikan jaringan. Planlet pisang Lacatan dan Bungulan mengalami kematian setelah diradiasi dengan sinar gamma 20 - 50 Gy.

Pada pengamatan planlet  $M_1V_5$ , planlet yang tidak diradiasi dan yang diradiasi dengan dosis 5 Gy belum memperlihatkan abnormalitas yang nyata, namun dijumpai planlet berdaun tebal dengan warna daun yang lebih hijau masing-masing sebanyak 3,4 % dan 3,2 %. Planlet yang diradiasi 10 dan 15 Gy berwarna hijau tua, berbentuk roset, kaku dan terdapat masa yang halus dan bentuknya menyerupai kalus masing-masing sebanyak 4,3 % dan 5,3% (Tabel 2). Menurut Jarret (18), tanaman yang mengalami mutasi memperlihatkan perbedaan morfologi dan ketahanannya terhadap penyakit.

**Kebun Percobaan Balitbu.** Planlet  $M_1V_5$  yang dipindah ke lapang yang sudah terinfeksi FOC menunjukkan keragaman yang cukup tinggi terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun (Tabel 3). Menurut Roux *et al* (19), induksi mutasi dengan radiasi dapat meningkatkan keragaman genetik.

Tampaknya, serangan FOC semakin meningkat seiring dengan lamanya tanaman di lapang dari semua dosis radiasi yang diberikan. Di samping itu, ada kecenderungan bahwa semakin tinggi dosis radiasi semakin berkurang pula tanaman yang terserang FOC (Tabel 4). Serangan penyakit bunchy top (Banana Bunchy Top Virus = BBTV) dan Sigatoka juga dijumpai pada semua dosis radiasi. Tanaman pisang yang terserang BBTV tidak terserang oleh FOC, sedangkan tanaman yang terserang Sigatoka dapat juga terserang FOC.

Jumlah tanaman yang mampu bertahan hidup hingga satu tahun setelah penanaman di lapang hanya 2 tanaman, yaitu tanaman yang berasal dari planlet yang diradiasi dengan dosis 15 Gy. Tanaman tersebut telah disubkultur menjadi 27 planlet dan perlu dipelajari lebih lanjut mengenai kestabilan resistensinya terhadap FOC.

Perbanyakkan tanaman pisang secara in-vitro merupakan cara yang efisien lebih cepat untuk penanganan seleksi mutan. Peluang keberhasilan seleksi dapat ditingkatkan dengan penanda biokimia dan indikator fisiologis. Penelitian yang lebih sistematis diperlukan untuk membandingkan perbedaan yang ditimbulkan akibat variasi somaklon dan mutasi induksi

## KESIMPULAN

1. Planlet  $M_1V_1$  yang diradiasi dengan dosis 20 - 35 Gy tidak dapat bertahan hingga 6 bulan setelah pelaksanaan radiasi.
2. Abnormalitas planlet  $M_1V_5$  hasil radiasi 10 dan 15 Gy ditunjukkan pada planlet yang berbentuk roset, berdaun kaku dan berwarna hijau tua serta terbentuknya masa yang bentuknya menyerupai kalus.
3. Jumlah tanaman  $M_1V_5$  yang mampu bertahan hidup hingga satu tahun setelah penanaman di lapang hanya 2 tanaman yang berasal dari planlet yang diradiasi dengan dosis 15 Gy dan telah disubkultur menjadi 27 planlet  $M_1V_6$ . Perlu dipelajari lebih lanjut untuk mengetahui kestabilan resistensinya terhadap FOC.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ploetz, R. C. and E. S. Shepard. 1988. Fusarial wilt of banana in South Florida. *Plant Disease*. 72 (11) : 994.
2. Samson, J.A. 1980. Tropical fruits. Longman. London. p. 250.
3. Ploetz, R. C. and J. C. Correll. 1988. Vegetatif compatibility among races of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. *Plant Disease*. 72 (4) : 325 - 328.
4. Shepperd, K. 1987. Banana breeding : past and present. *Acta Hort*. 196 : 37-43.
5. Jawal, M ; I. Sutarto dan H. Sunarjono. 1985. Pengaruh radiasi gamma Cobalt-60 terhadap pertumbuhan

mata tunas pisang Ambon Kuning. Simposium Aplikasi Isotop dan Radiasi dalam Bidang Pertanian dan Biologi. PAIR - BATAN -Jakarta.

6. Epp, M.D. 1986. Somaclonal variation in bananas : A case study with *Fusarium* wilt of banana and plantain breeding strategies. Proc. of an Intern. Workshop held at Cairns Australia 13-17 Oct. 1986. INIBAP/ACIAR Proc. No. 21 : 140- 150.
7. Rao, D. G. 1981. A short note on bunchy top disease of banana. *Indian Inst. of Hort. Res. Bangalore*. p. 142-143.
8. Broertjes, C and A. M. Van Harten 1978. Application of mutation breeding methods in the improvement of vegetatively propagated crops. Elsevier. Amsterdam.
9. Kao, D, L. 1979. Induction mutation of bananas. *J. Chinese Soc. Hor. Sci.* 25 : 297-306.
10. Donini, B. and A. Micke. 1984. Use of induced mutations in improvement of vegetatively propagated crops. Tec. Doc. 305. IAEA. Vienna. p. 79-88.
11. Smith, M.K, S.D. Hamill, P.W. Langdo and K.G. Pegg. 1990. *In vitro* mutation breeding for development of banana with resistance to race 4, *Fusarium* wilt. *In In Vitro Mutation Breeding of Banana and Plantain*. 1st Res. Coordinated Meeting. 25 May - 2 June 1989. Document 312.D2.RC411. IAEA Seibersdorf, Austria.
12. Tang, C.Y. and S.C. Hwang. 1994. *Musa* mutation breeding in Taiwan. The improvement of *Musa*: a global partnership. INIBAB. 219 - 227.
13. Siddiqui, S.H ; A.K.I.A. Khan and Nizamani. 1990. Improvement of banana through in vitro culture and induced mutations. *In vitro* mutation breeding of bananas and plantains. IAEA - Vienna. p 97 - 99.
14. Novak, F.J and A. Micke. 1990. Advancement of *in vitro* mutation breeding technology for banana and plantains. *In vitro* mutation breeding of bananas and plantains. IAEA Vienna. p. 56-65.
15. Afza, R; N. Roux; H. Brunner; M. Van Duren and R. Morpurgo. 1994. *In vitro* mutation techniques for *Musa*. The Improvement of *Musa*: a global partnership. INIBAB. p. 207 - 212.
16. Ingram, D.S. and M.V. Mac Donald. 1986. *In vitro* selection of mutants. *In Nuclear techniques and In Vitro Culture for Plant Improvement*. IAEA. Vienna. Austria. p. 241 -258.

17. Espino, R.R.C. and R.B. Pimentel. 1992. Radiosensitivity of in vitro cultured Lacatan, Bungulan and Saba to gamma irradiations. *Musa Rama*. 5 (1) : 2.
18. Jarret, R.L; W. Rodrigues and R.Fernandez. 1984. Evaluation, tissue culture propagation and dissemination of Saba and Pelipita plantains in Costa Rica. *Scientia Hort*. 25 (2) : 137 - 147.
19. Roux, N., R. Afza; H. Brunner; R. Morpurgo and M. van Duren. 1994. Complementary approaches to cross-breeding and mutation breeding for *Musa* improvement. The improvement and testing *Musa*: a global partnership. INIBAB. 213 - 218.

Tabel 1. Jumlah planlet pisang Ambon Kuning yang tetap hidup pada 3, 6, 9 dan 12 bulan setelah radiasi (Number of banana plantlets at 3, 6, 9 and 12 months after irradiation).

Dosis Radiasi (Irradiation doses) (Gy)	Jumlah planlet yang hidup (number of survival plantlets)			
	3 bulan (month)	6 bulan	9 bulan	12 bulan
0 (A)	312	423	511	554
5 (B)	324	414	482	538
10 (C)	272	347	392	468
15 (D)	275	351	412	471
20 (E)	94	0	0	0
25 (F)	96	0	0	0
30 (G)	78	0	0	0
35 (H)	45	0	0	0

Tabel 2. Penampilan abnormalitas planlet  $M_1V_3$  hasil radiasi (abnormality of irradiated  $M_1V_3$  Plantlets)

Dosis radiasi (Gy) (Irradiation doses)	Planlet normal	Abnormalitas (Abnormalities)	Keterangan (Remark)
0 (A)	segar hijau	hijau tua, daun tebal	19 (3,4 %)
5 (B)	segar hijau	hijau tua, daun tebal	17 (3,2)
10 (C)	segar hijau	hijau tua, roset, kaku, masa halus seperti kalus	20 (4,3 %) (16 roset dan 4 masa halus)
15 (D)	segar hijau	hijau tua, roset, kaku, masa halus seperti kalus	25 (5,3 %) (15 roset dan 10 masa halus)

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun dan anakan pada tanaman  $M_1V_3$  dilapang, 3 bulan setelah tanam (Plant height, number of leaves and suckers on  $M_1V_3$  plants, 3 months after planting)

Dosis radiasi (Gy) irradiation doses)	Tinggi tanaman (cm) (Plant height)	Jumlah daun (Leaf number)	Jumlah anakan (Number of suckers)
0 (A)	69,17 ± 18,53	12,30 ± 1,68	1,56 ± 0,69
5 (B)	88,00 ± 19,42	13,82 ± 1,77	2,65 ± 1,37
10 (C)	87,51 ± 17,63	12,61 ± 1,94	2,39 ± 1,48
15 (D)	88 75 ± 25,37	11,40 ± 2,52	1,82 ± 0,77

Tabel 4. Jumlah tanaman pisang yang sehat dan yang terserang penyakit FOC di lapang

Dosis radiasi (Gy)	Pengamatan I		Pengamatan II		Pengamatan III	
	Sehat	FOC	Sehat	FOC	Sehat	FOC
0 (A)	19 a	31	16 e	34	8 i	42
5 (B)	12 b	38	9 f	41	7 j	43
10 (C)	25 c	25	22 g	28	15 k	35
15 (D)	35 d	15	34 h	16	28 l	22

Keterangan :

Pengamatan I, II dan III dilakukan 6, 7 dan 8 bulan setelah penanaman di lapang.

- a. No. 3 A terserang Banana Bunchy Top Virus (BBTV)
- b. No. 47 B terserang BBTV
- c. No.1 C daun hijau tua dan keriput
- d. No.7 D daun hijau tua dan keriput  
No. 9 D daun terserang Sigatoka
- e. No.3 A terserang BBTV
- f. No. 47 B terserang BBTV
- g. No. 2 C, 8 C, 16 C, dan 23 C terserang BBTV  
No. 1 C daun hijau tua dan keriput
- h. No. 1 - 5 D, 18 D, 36 D dan 43 D terserang BBTV  
No. 7 D daun hijau tua dan keriput  
No. 9 D daun terserang Sigatoka
- I. No. 3 A terserang BBTV
- j. No. 14 B, 47 - 49 B terserang BBTV, daun kaku, tebal, klorosis, tangkai daun tegak.
- k. No. 2 C, 8 C, 16 C dan 23 C terserang BBTV
- l. No. 7 D daun hijau tua dan keriput  
No. 9 D daun terserang Sigatoka  
No.25 D daun klorosis

## DISKUSI

ROSMIANTY A. WAHID

Seleksi resistensi mutan terhadap penyakit dilakukan di lapangan yang terinfeksi. Apakah ada pemikiran untuk seleksi secara in vitro somaklonal terhadap penyakit layu Fusarium ini ?

ISMIYATI SUTARTO

Seleksi secara in vitro dan variasi somaklonal sudah akan dilaksanakan melalui dana IAEA, sesuai dengan TA yang diusulkan untuk tahun 1997/1998.

RIVAIE RATMA

1. Planlet dan bagian apa yang diambil dari pisang ambon kuning tersebut ?
2. Anda mengiradiasi planlet diantaranya dengan dosis 15 Gy seperti kita ketahui bahwa planlet banyak sekali/tinggi sekali kadar airnya (menurut materi yang akan diiradiasi). Apakah mungkin terjadi mutasi karena banyak dihasilkan radikal-radikal berupa bebas . Bagaimana mekanismenya ?

ISMIYATI SUTARTO

1. Yang diradiasi adalah planlet yang berukuran 5 cm. Dengan meradiasi planlet, maka bahan tanaman terlebih senang dan jumlahnya cukup banyak.

2. Sebelum pelaksanaan penelitian kami telah menentukan LD 50, yaitu 35 rGy. Radikal bebas hanya ada pada media pertumbuhan (komunikasi pribadi dengan Dr. Ismachin). Media tersebut langsung kami ganti segera setelah pelaksanaan radiasi untuk mencegah pengaruh radikal bebas terhadap planlet.

E . SUWADJI

Bagaimana cara menentukan keragaman mutasi akibat iradiasi pada pisang secara tidak langsung berhubungan dengan penyakitnya ?

ISMIYATI SUTARTO

Penentuan keragaman dilakukan dengan uji T dan pengamatan secara visual. Pengujian resistensi terhadap penyakit dilakukan di lapang yang sudah terinfeksi FOC.

RIYANTI

Apakah tanaman mutan bentuk roset dan bentuk lain itu mampu berbuah dan bagaimana reaksinya tanaman mutan tersebut terhadap penyakit FOC ?

ISMIYATI SUTARTO

Tanaman mutan yang abnormal (roset dan lainnya) belum sempat diamati sampai berbuah. Tanaman tersebut rentan terhadap FOC.