

**STUDI SUMBER INOKULUM DAN CARA PENYEBARAN PATOGEN
Botryodiplodia theobromae. PENYEBAB PENYAKIT KULIT DIPLODIA
PADA JERUK SIAM BANJAR**

*Study of inoculum source and dispersal of Botryodiplodia theobromae.
Causing Diplodia patogen on Siam Banjar Citrus*

Oleh:

Salamiah

Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan

Alamat korespondensi: Salamiah (Salamiah_amsya@yahoo.com)

ABSTRAK

Salah satu kendala utama dalam usaha tani jeruk di Kalimantan Selatan adalah gangguan cendawan *Botryodiplodia theobromae* Pat. penyebab penyakit Diplodia. Sampai saat ini pengendalian penyakit diplodia di Kalimantan Selatan masih belum efektif dan efisien. Kegagalan pengendalian di atas karena tidak tepat sasaran, sebab daur hidup patogen ini belum diketahui dengan pasti. Salah satu cara untuk mengetahui daur hidup adalah dengan mempelajari sumber inokulum dan cara penyebaran penyakit kulit diplodia *B. theobromae*. Dalam penelitian ini dilaporkan hasil studi sumber inokulum dan cara penyebaran patogen penyebab penyakit kulit diplodia pada jeruk siam Banjar. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi dan Rumah Kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Unlam Banjarbaru. Penelitian ini meliputi tahapan-tahapan: (1) identifikasi patogen; (2) isolasi patogen dari berbagai tempatnya bertahan; dan (3) studi cara penyebarannya. Hasil identifikasi terhadap patogen yang diisolasi dari jeruk siam Banjar menunjukkan bahwa patogen itu adalah cendawan genus *Botryodiplodia*. Selain pada tanaman jeruk, sumber inokulum patogen dapat bertahan di biji, kulit buah, tunggul tanaman, dan cabang pohon yang masih sehat, tetapi tidak ditemukan di tanah. Patogen dapat menyebar melalui vektor serangga, penempelan/pelukaan, penyemprotan lewat udara, dan percikan air.

Kata kunci: jeruk siam Banjar, Botryodiplodia theobromae, penyakit kulit diplodia, cara penyebaran patogen, tempat bertahan Botryodiplodia.

ABSTRACT

Main problem on citrus farming in South Kalimantan is diplodia disease of *Botryodiplodia*. Currently there's no effective and efficient practice on diplodia control. Due to the limited knowledge of the cycle of the pathogen by which the control; is failed. To know life cycle of this pathogen study of inoculum source and dispersal of citrus must be done. This study was carried out at the Laboratory of Plant Diseases and at glass house of the Department of Plant Pests and Diseases of the Faculty of Agriculture-Lambung Mangkurat University in Banjarbaru. The study was done into three phases, i.e. (1) identification of pathogens, (2) pathogen isolation from different place, and (3) study the dispersal of the pathogen. Results showed that the diplodia diseases of citrus "Siam Banjar" was caused by a fungus of genus *Botryodiplodia*. The pathogen can be isolated from seeds, fruit peels, branches, or twigs of infected plants but available in soil. The pathogen can be dispersed through insects (Nitidulidae and *Euphoria* sp.; Coleoptera), through air and rain or water.

Key words: citrus "Siam Banjar", Botryodiplodia theobromae, diplodia diseases, fungus dispersal, survival place of Botryodiplodia.

PENDAHULUAN

Jeruk Siam Banjar merupakan salah satu komoditas andalan Kalimantan Selatan yang bernilai tinggi. Namun, salah satu kendala utama dalam usaha tani jeruk di Kalsel adalah gangguan cendawan

Botryodiplodia theobromae Pat. penyebab penyakit Diplodia. Penyakit ini dapat mematikan tanaman. Penyakit Diplodia ini telah menyerang tanaman jeruk yang terdapat pada sebelas Kabupaten/Kota di Kalsel (Balai Proteksi Tanaman Pangan

dan Hortikultura Kalimantan Selatan, 2003).

Sampai saat ini pengendalian penyakit diplodia di Kalsel masih belum efektif dan efisien. Penggunaan senyawa kimia topsin dan bubuk California tidak memberikan hasil yang memuaskan. Demikian pula halnya dengan penggunaan agensia antagonis dan pestisida nabati. Menurut Salamiah dan Rahmah (2004), *Trichoderma harzianum* dan *Gliocladium spp* memiliki sifat antagonis terhadap patogen *B. theobromae* pada uji *in vitro* tetapi tidak efektif pada uji lanjutan di lapangan. Begitu pula penggunaan pestisida nabati seperti bawang merah, bawang putih, dan nimba (Salamiah dan Melani, 2004).

Kegagalan pengendalian secara hayati di atas karena belum tepat sasaran, sebab daur hidup patogen ini belum diketahui dengan pasti (Semangun, 2000). Salah satu cara untuk mengetahui daur hidup adalah dengan mempelajari sumber inokulum dan cara penyebaran penyakit kulit diplodia *B. theobromae*.

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi tempat bertahan dan sarana penyebaran patogen sebagai informasi awal guna mengkaji daur hidup patogen penyebab penyakit kulit diplodia dalam upaya memutus siklus hidup patogen sebagai bagian dari upaya pengendalian penyakit secara terpadu.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi dan Rumah Kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Unlam Banjarbaru. Waktu pelaksanaan penelitian mulai dari bulan Maret hingga Juli 2006.

Secara garis besar prosedur kerja pada penelitian ini meliputi tahapan sebagai berikut: 1) identifikasi patogen; 2) isolasi patogen dari berbagai tempatnya bertahan; dan 3) studi cara penyebarannya.

1. Identifikasi Patogen

Identifikasi patogen dari tanaman inang dilakukan menggunakan kunci identifikasi genera Barnett dan Hunter (1998). Identifikasi inang dilakukan untuk memastikan bahwa patogen tersebut adalah *B. theobromae* penyebab penyakit diplodia. Konidia patogen hasil isolasi dari tanaman terinfeksi penyakit kulit diplodia yang dibiakkan dalam cawan petri yang telah diinkubasi dalam inkubator selama 15 hari, diamati di bawah mikroskop cahaya. Konidia *B. theobromae* mempunyai satu sekat transfersal.

2. Isolasi Patogen dari Berbagai Tempat Bertahannya pada Tanaman

a. Isolasi patogen untuk inokulasi tanaman dengan jalan penempelan

Bagian batang, cabang, dan ranting yang sakit di potong. Potongan bagian tanaman tersebut dicelup ke dalam NaCl

1% selama 10 menit (Barnet dan Hunter, 1998), kemudian dicuci dengan air steril 3 kali, dikeringkan dengan kertas hisap steril dalam cawan petri. Setelah kering bagian tanaman tersebut dipotong sebesar 1x3 cm. Potongan-potongan tersebut diletakkan di atas gelas objek dan dimasukkan dalam *chamber* berisi kertas steril yang telah diberi air aquades. Isolat patogen dalam *chamber* ini diinkubasikan pada suhu kamar selama satu minggu (untuk mendapatkan konidia yang sudah bersekat diperlukan waktu inkubasi yang lebih lama yakni 15 hari). Kelembaban *chamber* dipelihara dengan selalu menambahkan sejumlah air destilata steril ke dalam tissue dalam *chamber*.

b. Isolasi patogen untuk inokulasi tanaman dengan cara penyemprotan suspensi konidia ke tanaman

Isolasi patogen dari tanaman bergejala dengan menggunakan medium PDA (*Potato Dextrose Agar*) dilakukan dengan cara memotong bagian tanaman yang menunjukkan gejala awal dengan ukuran 0,5 × 0,5 cm. Potongan tanaman ini dicelupkan ke dalam NaCl 1% selama satu menit, dan dicuci dengan air steril sebanyak tiga kali. Bagian antara jaringan cabang pohon dan bagian jaringan yang terserang yang memperlihatkan gejala aktif dipotong. Potongan kecil tanaman tersebut diletakkan pada media PDA dalam cawan petri guna memperoleh isolat cendawan patogen yang

murni. Spora yang akan digunakan merupakan spora tunggal yang diperoleh melalui isolasi spora tunggal (*Single Spore Isolation*) (Wang dan Wen, 1997). Koloni cendawan yang tumbuh pada media dimurnikan, sehingga dapat diperoleh kultur murni (*pure-culture*). Selanjutnya kultur diremajakan dengan cara menumbuhkan pada media miring (*slant agar*) sehingga siap untuk dipergunakan sebagai sumber inokulum.

c. Isolasi patogen dari tanah

Patogen dari tanah diisolasi dengan menggunakan medium *semi-selective*. Medium *semi-selective* yang akan digunakan adalah *Sweetpotato-dextrose broth* (Lo dan Clark, 1988). Medium ini dibuat dengan mengukus 200 g ubi jalar yang telah dikupas dan dipotong kecil dalam 1 liter aquades, setelah mendidih disaring dan ditampung dalam gelas Beaker, kemudian ditambahkan 10 g *dextrose*, setelah diaduk merata kemudian dimasukkan ke dalam *Erlenmeyer* dan disterilkan dalam *autoclave* pada 121°C selama 15 menit. Sampel tanah sebanyak 1 g dimasukkan dalam *sweetpotato dextrose broth*, kemudian diinkubasikan selama 5 hari tanpa penggoyangan. Biakan disaring dengan kain kasa, kemudian 1 cc filtrat biakan ini diteteskan di atas media agar yang telah dipersiapkan kemudian diinkubasikan dalam inkubator pada suhu 26°C.

Cara mempersiapkan media agar untuk keperluan isolasi patogen dari tanah dilakukan sebagai berikut: Agar sebanyak 18 g dicampur dengan 960 ml aquades seteril, kemudian ditambahkan 33 mg rose bengal dan 1 g sodium propionate. Setelah semua bahan dicampur merata, kemudian disterilisasi dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah steril dan suhu medium mencapai 50°C kemudian ditambahkan 100 mg *streptomycin sulfate*, 50 g *penicillin G*, 1000 mg *oxgall* dan 50 mg *pyrogallol* (Nemec, 2001).

d. Isolasi patogen dari biji, bagian tanaman sehat, dan tanaman mati/tunggul tanaman

Isolasi patogen dari biji, bagian cabang pohon, dan dari sisa tanaman sakit/tunggul tanaman dilakukan dengan menggunakan medium PDA (*Potato Dextrose Agar*) dilakukan dengan cara memotong bagian tanaman (untuk bagian tanaman sehat dan tunggul tanaman), yang menunjukkan gejala awal dengan ukuran 0,5 × 0,5 cm. Bagian antara jaringan cabang pohon dan bagian jaringan yang terserang yang memperlihatkan gejala aktif dipotong. Potongan kecil tanaman tersebut diletakkan pada media PDA dalam cawan petri guna memperoleh isolat yang murni cendawan patogen. Sedangkan untuk biji dilakukan dengan memecahkan biji dengan alat pemukul tumpul. Potongan biji ini dicelupkan ke dalam NaCl 1% selama satu

menit, dan dicuci dengan aquades sebanyak tiga kali, kemudian biji yang telah dimemarkan dan disterilisasi permukaan, dikeringkan di atas kertas saring steril kemudian diletakkan di atas media PDA dalam cawan petri. Koloni cendawan yang tumbuh pada media dimurnikan sehingga diperoleh kultur murni (*pure-culture*) dan selanjutnya diremajakan dengan cara menumbuhkan pada media miring (*slant agar*) sehingga siap untuk dipergunakan sebagai sumber inokulum. Biji dan kulit buah yang digunakan sebagai isolat adalah berasal dari buah yang jatuh dan mengalami retak di sekitar pohon jeruk (diperkirakan buah yang jatuh masih baru/tidak lebih dari 4 hari karena kondisi buah masih segar, belum layu dan tidak kotor walaupun buah dalam keadaan retak akibat jatuh dari pohonnya). Bagian tanaman sehat yang digunakan sebagai isolat adalah jaringan tanaman yang terserang penyakit tetapi masih mampu menghasilkan buah. Sedangkan isolat dari tanaman mati/tunggul adalah jaringan tanaman yang tidak berbuah.

3. Studi Cara Penyebaran Patogen

Studi cara penularan patogen bertujuan untuk mengetahui apakah patogen ditularkan dan disebarkan melalui angin, serangga, secara mekanis atau air. Untuk itu dilakukan percobaan 1) inokulasi patogen dengan penyemprotan ke udara;

2) inokulasi patogen menggunakan serangga yang berasosiasi dengan tanaman jeruk; 3) inokulasi dengan cara menempelkan sumber inokulum ke batang jeruk sehat; 4) inokulasi patogen melalui percikan air; dan 5) kontrol. Tanaman jeruk siam Banjar yang dipergunakan berumur 3 bulan. Jumlah tanaman percobaan masing-masing 3 pohon dan tanaman kontrol 3 pohon. Sehingga jumlah tanaman jeruk yang dipergunakan untuk percobaan ini sebanyak 15 pohon.

a. Inokulasi patogen ke cabang pohon dengan cara penyemprotan lewat udara

Suspensi konidia yang berasal dari isolat murni disemprotkan dengan menggunakan *hand sprayer* ke tanaman dengan jarak 15 cm. Suspensi konidia yang disemprotkan sebanyak 20 ml per tanaman.

b. Inokulasi patogen ke cabang pohon dengan menggunakan serangga yang berasosiasi dengan tanaman jeruk

Serangga sejenis kumbang (satu dari famili Nitidulidae dan yang lain dari spesies *Euphoria* sp; Coleoptera) yang ditemukan berasosiasi dengan tanaman jeruk yang terserang penyakit kulit diplodia dikoleksi dari lapangan. Serangga ini dipelihara dalam sungkup yang berisi tanaman jeruk sehat yang berasal dari jeruk okulasi yang berumur 3 bulan. Tujuan penyungkupan adalah agar serangga mempunyai peluang yang besar untuk mendatangi tanaman sehat dan untuk

memberi kesempatan kepada serangga menularkan patogen yang diduga ada dalam tubuhnya ke tanaman sehat di dalam sungkup.

c. Inokulasi patogen ke cabang pohon dengan cara penempelan sumber inokulum ke tanaman jeruk sehat

Batang tanaman jeruk sehat yang berumur 3 bulan yang akan diinokulasi dibersihkan dengan alkohol 70%, kemudian dibuat sayatan kecil untuk menempelkan isolat diplodia. Isolat berasal dari potongan tanaman sakit yang diinokubasikan dalam *moisture chamber*. Potongan tanaman sakit tersebut dipotong sepanjang 1 cm, dan diselipkan pada bagian batang yang telah disayat, kemudian dibalut dengan kapas steril dan diikat dengan tali pengikat. Kapas selalu dibasahi dengan air steril untuk menjaga kelembaban. Kelembaban tempat inokulasi selalu dijaga dengan jalan menyemprotkan air steril ke bagian tersebut. Jumlah tanaman percobaan dan kontrol masing-masing 3 pohon. Untuk tanaman kontrol, semua perlakuan sama dengan tanaman percobaan kecuali penyelipan inokulum tidak dilakukan (kulit batang dibersihkan dengan alkohol 70%, dibuat sayatan kecil, kemudian dibalut dengan kapas steril).

d. Inokulasi patogen ke cabang pohon melalui percikan air secara buatan

Perlakuan yang diberikan dengan menempatkan suspensi konidia yang telah dipanen pada mangkuk kecil. Mangkuk

tersebut dipercikan air sehingga percikannya mengenai batang, daun, maupun tanah dari tanaman jeruk. Sebelum perlakuan tersebut diberikan pada tanaman terlebih dahulu diberi luka baik di batang maupun daunnya.

Wadah yang berisi suspensi konidia diletakkan di sekitar cabang pohon (jarak antara wadah dengan tanaman jeruk adalah 15 cm). Wadah yang berisi suspensi konidia sebanyak 500 ml dengan kerapatan 1×10^7 konidia/ml diletakkan di sekeliling pohon jeruk untuk meyakinkan bahwa sumber inokulum bisa mengenai seluruh bagian tanaman. Ke wadah tersebut dipercikan air (*sprinkle irrigation*) sehingga suspensi konidia yang dalam wadah tersebut terhambur dan mengenai batang/cabang tanaman jeruk. Pemercikan dilakukan pada sore hari untuk memberi peluang kepada konidia untuk melakukan perkecambahan dan konidia tidak kekeringan karena panas matahari.

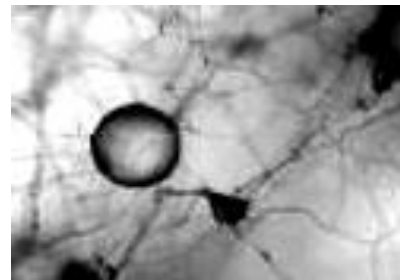
4. Pengamatan

Semua gejala yang timbul (adanya gejala blendok/gom pada batang tanaman yang diawali dengan pecah-pecah kulit batang atau matinya pucuk tanaman) diamati, dilakukan reisolasi (isolasi dilakukan sesuai dengan prosedur isolasi patogen dari tanaman sakit yang telah diuraikan sebelumnya) dan diidentifikasi (identifikasi patogen dilakukan dengan

menggunakan kunci identifikasi genera Barnett dan Hunter (1998).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil identifikasi diyakini bahwa patogen yang diisolasi dari tanaman jeruk siam Banjar adalah *B. theobromae* karena berdasarkan buku *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* (4th edition) (Barnett dan Hunter, 1998) bahwa genus *Botryodiplodia* memiliki ciri-ciri piknidia berwarna hitam yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Fotomikrograf pikinidia *B. theobromae* Pat. hasil isolasi patogen (Pembesaran 100 ×).

Batang jeruk yang diinokulasi dengan isolat *B. theobromae* yang berasal dari lapang menunjukkan gejala lesio berupa jalur-jalur yang sempit (Gambar 2A). Gejala mulai nampak 64 hari setelah inokulasi (Gambar 2B). Gejala lanjut berupa terbentuknya gom berwarna keemasan sampai hitam (Gambar 2C). Gejala penyakit yang sangat parah akan menyebabkan kematian tanaman karena kulit batang akan rusak yang menyebabkan terganggunya transport air dan unsur hara dari tanah ke bagian tanaman yang memerlukan air dan nutrisi.



A.



B.



C.

Gambar 2. Gejala serangan *B. theobromae* pada tanaman jeruk: A. Gejala awal, B. Kulit batang jeruk mulai pecah dan benjolan mulai tampak dan C. Gejala serangan yang sudah lanjut.

Hasil identifikasi terhadap patogen yang diisolasi dari jeruk siam Banjar menunjukkan bahwa patogen itu adalah cendawan genus *Botryodiplodia*. Cirinya: piknidia berwarna hitam, konidia berbentuk lonjong dengan satu sekat transversal. Cirinya cocok seperti yang

digambar dalam *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* (4th edition). Konidia hasil isolasi dari tanaman jeruk siam Banjar disajikan pada Gambar 3.



A.



B.



C.



D.

Gambar 3. Fotomikrograf bentuk-bentuk konidia *B. theobromae*. A-C. konidia hasil isolasi dari tanaman jeruk siam Banjar, dan D. konidia hasil isolasi Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso Malang (1997).

Tabel 1. Isolasi patogen dari berbagai tempat bertahan

Tempat Bertahan	Keberadaan <i>B. theobromae</i>
Tanah	Tidak ditemukan
Cabang pohon jeruk yang sehat	Ada
Cabang dan ranting pohon jeruk mati	Ada
Kulit buah jeruk	Ada
Biji jeruk	Ada konidia tapi belum bersekat

Isolasi patogen dari berbagai tempat bertahan

Isolasi patogen diambil dari berbagai bagian yang diduga merupakan tempat bertahan patogen, yakni tanah, biji, kulit buah, tunggul tanaman, dan cabang pohon yang masih sehat. Hasilnya menunjukkan bahwa empat dari lima tempat tersebut merupakan tempat bertahan patogen *B. theobromae*, kecuali tanah (Tabel 1).

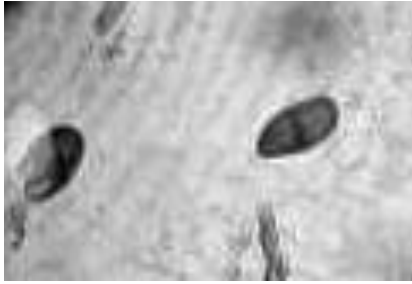
Identifikasi cendawan dilakukan setelah 15 hari masa inkubasi. *B. theobromae* yang ditemukan tersebut memiliki spora/konidia yang berwarna hitam/gelap, berbentuk lonjong bersel satu, tidak berwarna (*hyaline*) saat masih muda, bersel satu dan berwarna cokelat tua saat dewasa serta memiliki 1 sekat *transversal* (Gambar 4).



Gambar 4. Konidia *B. theobromae*. yang diisolasi dari batang jeruk yang terserang penyakit (perbesaran 1000 X).

Tidak ditemukannya cendawan tersebut pada tanah di sekitar tanaman sakit disebabkan dua kemungkinan, yakni 1) patogen memang tidak bertahan dalam tanah dan 2) cendawan berada dalam tanah tetapi gagal diisolasi. Kegagalan ini mungkin karena media (*Sweet Potato Dextrose Broth*) yang digunakan tidak selektif untuk menumbuhkan cendawan patogen tersebut. Menurut Lo dan Clark (1988), berbagai jenis cendawan tertentu memerlukan media selektif untuk bisa tumbuh dan berkembang dengan baik. Isolasi patogen dari tanah dilakukan dengan lima kali pengulangan dengan waktu dan tempat pengambilan sampel tanah yang berbeda akan tetapi tetap tidak menemukan propagul patogen di dalam tanah yang diisolasi.

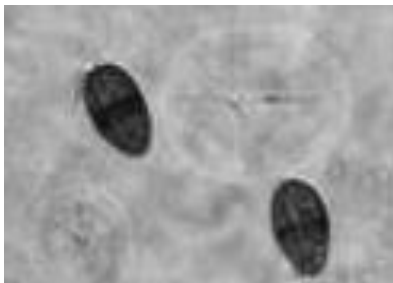
Isolat *B. theobromae* yang ditemukan pada kulit buah jeruk, cabang pohon sehat, dan tanaman sakit memiliki konidia yang sama seperti pada Gambar 5. Demikian juga konidia *B. theobromae* yang diisolasi dari tunggul (Gambar 6), dan cabang pohon jeruk (Gambar 7) memiliki ciri-ciri yang sama seperti yang ditemukan pada tanaman sakit.



Gambar 5. Konidia *B. theobromae* yang ditemukan pada kulit buah jeruk (perbesaran 1000 ×).



Gambar 6. Konidia *B. theobromae* yang ditemukan pada tunggul tanaman (perbesaran 1000×).



Gambar 7. Konidia *B. theobromae* yang ditemukan pada cabang pohon (perbesaran 1000 ×)

Konidia berbentuk lonjong kadang-kadang agak melengkung seperti gada, berwarna coklat kehitaman dengan satu sekat transversal. Ditemukannya konidia pada kulit buah jeruk dan cabang tanaman sehat yang tidak memperlihatkan gejala sakit mendukung pernyataan Wingfield (2005) yang menyatakan bahwa *B.*

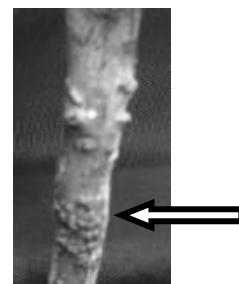
theobromae dapat mengkoloni permukaan bagian tanaman tanpa memperlihatkan gejala sakit. Menurut Loon (1989), patogen mampu memperbanyak dan menyebar sampai masuk ke jaringan tanaman untuk bertahan hidup.

Cara Penyebaran Patogen *B.theobromae*

Semua tanaman jeruk yang mendapat perlakuan menunjukkan gejala penyakit diplodia dan positif terinfeksi cendawan *B. theobromae* (Tabel 2). Gejala tersebut berupa mati pucuk (Gambar 8) dan keluarnya gom pada batang (Gambar 9). Hal ini menunjukkan bahwa cara penyebaran patogen tersebut dapat melalui udara, serangga vektor, penempelan dan percikan air.



Gambar 8. Gejala awal mati pucuk pada tanaman jeruk yang diinokulasi melalui vektor serangga



Gambar 9. Gejala penyakit kulit diplodia pada batang tanaman.

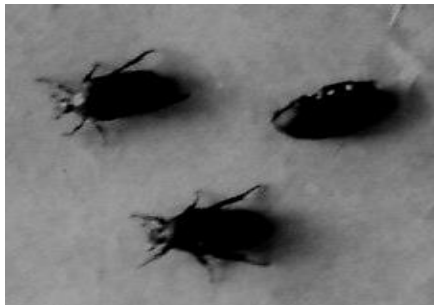
Tabel 2. Cara penyebaran patogen *B. theobromae*

Cara Inokulasi Patogen	Keberadaan <i>B. theobromae</i>	Gejala yang muncul	Tanaman control
Vektor serangga	ada	Mati pucuk	-----
Penyemprotan Lewat Udara	ada	Gom pada batang	-----
Penempelan	ada	Gom pada batang	-----
Percikan air	ada	Gom pada batang	-----

Keterangan: ----- = tidak ada gejala penyakit kulit diplodia teramati.

Serangga Vektor

Kumbang yang ditemukan berasosiasi dengan tanaman jeruk berasal dari 3 jenis yang berbeda (Gambar 10). Kumbang tersebut dikoleksi ketika berada pada buih/gom yang dihasilkan oleh cabang pohon yang sakit (Gambar 11).



Gambar 10. Tiga jenis serangga yang ditemukan berasosiasi pada buih/gom tanaman jeruk



Gambar 11. Serangga yang berasosiasi dengan tanaman jeruk

Selain kumbang dewasa juga ditemukan adanya larva kumbang di kulit batang pohon jeruk yang terserang

penyakit. Selain sebagai vektor, serangga juga kemungkinan berperan dalam membuat pelukaan bagian permukaan tanaman yang dapat membantu berjangkitnya penyakit diplodia dari tanaman sakit ke tanaman sehat pada saat serangga menggerek atau memakan jaringan kulit (Sitepu, 1995).

Sumber inokulum patogen lainnya adalah cabang pohon jeruk baik yang sehat maupun yang mati. Walaupun tanaman sudah mati cendawan masih bisa bertahan di dalam jaringan tanaman itu. Hasil isolasi pada cabang tanaman mati dan sehat menunjukkan bahwa cendawan dapat bertahan baik di dalam jaringan hidup maupun jaringan mati. Jaringan ini diduga berfungsi sebagai tempat bertahannya. Selain jeruk, *B. theobromae* juga dapat menyerang tanaman yang bernilai ekonomis lainnya seperti pepaya (Nishijima, 1993), nangka, mangga, manggis, kacang-kacangan (Haggag, 2006), pisang, leci, jambu biji (Alam *et al.* 2001), kelapa (Warwick *et al.* 1991), dan apel (Latham, 1989).

Kulit buah dan biji jeruk merupakan salah satu sumber inokulum cendawan *B.*

theobromae. Biji merupakan cadangan makanan bagi tanaman dan mengandung berbagai nutrisi seperti karbohidrat, lemak dan protein. Karenanya, patogen menyerang biji juga diduga karena biji mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh cendawan sehingga biji jeruk dapat menjadi sumber inokulum bagi patogen benih. Untuk itu, pengendalian penyakit tersebut dapat dilakukan dengan membuang maupun membersihkan buah jeruk yang jatuh di sekitar tajuk pohon jeruk. Biasanya buah yang jatuh dari tajuk pohon jeruk tadi mengalami retak di bagian kulit dan pada bagian tersebut akan muncul hifa-hifa yang akan membentuk miselium. Sehingga diduga kuat bahwa buah yang retak adalah sumber inokulum dan sebagai penyebar penyakit untuk jaringan tanaman lainnya.

Cara Penyebaran Patogen *B.theobromae*

Penyemprotan suspensi konidia *B. theobromae* –dari isolat yang berumur lebih dari 3 minggu– ke tanaman jeruk Siam Banjar yang sehat setelah beberapa waktu kemudian menunjukkan adanya gejala gom pada batang (Gambar 9).

Ruhyati (2005) menemukan bahwa serangga yang berasosiasi dengan tanaman Jeruk Siam Banjar berjumlah 14 jenis yang terdiri atas 6 ordo. Dari enam ordo yang ditemukan, Coleoptera merupakan ordo

terbesar yang terdiri dari 2 spesies famili Nitidulidae dan *Euphoria* sp.

Serangga atau kumbang yang berasosiasi dengan tanaman jeruk diduga merupakan salah satu vektor patogen penyakit diplodia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil isolasi tanaman jeruk yang diberi perlakuan vektor serangga adalah positif tertular penyakit yang disebabkan oleh *B. theobromae*. Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa kumbang dan larva berada di sekitar gom/buih yang dihasilkan oleh kulit batang jeruk sakit. Sedangkan pada pohon jeruk yang sehat jarang sekali ditemukan adanya kumbang maupun larva. Hal ini diduga karena buih tersebut merupakan salah satu eksudat yang dikeluarkan oleh pohon jeruk dan merupakan nutrisi untuk pertumbuhan kumbang.

Menurut Untung (1996), faktor penarik serangga biasanya berupa zat-zat kimia yang dihasilkan oleh metabolisme tanaman baik metabolit primer seperti karbohidrat lipid, protein, hormon, enzim, senyawa organik maupun metabolit sekunder. Menurut Semangun (2000), penyakit kulit diplodia ditularkan oleh serangga. Pada saat serangga makan atau mendatangi tanaman sakit, patogen masuk sampai ke usus kemudian berpindah ke tanaman jeruk sehat sewaktu memakan tanaman dalam kondisi yang sehat (Djafaruddin, 1996). Selain itu, pada saat

kumbang memakan /mengisap buih secara tidak langsung patogen baik berupa spora atau hifa terbawa melalui mulut, kaki, dan sayap kumbang. Ketika kumbang ini makan pada pohon jeruk yang sehat maka spora atau hifa yang melekat pada organ-organ tubuh tersebut tertinggal/tertempel pada bagian-bagian pohon jeruk sehat tersebut. Jadi kumbang merupakan vektor penyakit Diplodia.

Cara penyebaran patogen yang lain adalah dengan inokulasi patogen ke cabang pohon melalui percikan air secara buatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa melalui percikan air penyakit kulit diplodia pada jeruk Siam Banjar dapat ditularkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Semangun (2000), bahwa *B. theobromae* sebagai cendawan yang membentuk piknidium dapat diperkirakan bahwa konidium dipencarkan oleh air dan serangga.

Berdasarkan uraian di atas maka cendawan *B. theobromae* dapat ditularkan ke tanaman jeruk melalui berbagai cara, yakni percikan air, udara, dan vektor serangga. Cendawan ini dapat bertahan pada berbagai tempat, yakni pada biji, kulit buah, tunggul tanaman dan cabang pohon yang masih sehat.

Upaya pengendalian penyakit Diplodia pada jeruk dapat dilakukan dengan lebih baik dengan diketahuinya cara penyebaran dan sumber inokulum

cendawan *B. theobromae*. Upaya pengendalian yang bisa dilakukan adalah memangkas bagian tanaman yang sakit, memusnahkan/membakar tunggul-tunggul tanaman jeruk yang terdapat di kebun jeruk. Pohon yang masih bisa berbuah tetapi terserang penyakit hendaknya diaplikasikan fungisida untuk mengurangi sumber infeksi. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di Kalimantan Selatan periode 2003 sampai 2006, bahwa petani sudah mengenal teknologi pelaburan bubur California dan mengetahui hasilnya, tetapi penerapannya yang hanya setahun sekali atau bahkan tidak diulang lagi, menyebabkan terjadi serangan ulang. Diharapkan penerapan dua kali setahun akan dapat menyelesaikan permasalahan penyakit Diplodia pada jeruk Siam Banjar di Kalimantan Selatan (Salamiah dan Triwiratno, 2006).

Penanggulangan yang dilakukan terhadap penyebaran dan menghalangi terjadinya infeksi, misalnya dengan membasmi kumbang yang berasosiasi dengan tanaman jeruk dan mencegah penyebaran konidia *B. theobromae*. Pencegahan penyebaran konidia cendawan dilakukan melalui sanitasi lingkungan.

Selain itu juga membuang sisa-sisa buah yang jatuh disekitar tajuk pohon jeruk yang terserang penyakit.

KESIMPULAN

1. Sumber infeksi cendawan *B. theobromae*. Penyebab penyakit kulit diplodia pada jeruk Siam Banjar adalah pada biji dan kulit buah yang jatuh di bawah tajuk pohon jeruk, tunggul tanaman/tanaman mati dan cabang pohon yang masih sehat.
2. Penyebaran patogen *B. theobromae* adalah melalui vektor serangga, penempelan/pelukaan, penyemprotan lewat udara, dan percikan air.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M.S., M.F. Begum., M.A. Sarkar., M.R. Islam dan M.S. Alam. 2001. Effect of Temperature Light And Media on Growth, Sporulation, Formation of Figments and Pycnidia of *Botryodiplodia Theobromae* Pat. *Pakistan journal of Biological Sciences* 4. 10:1224-1227.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Kalimantan Selatan. 2003. Laporan Tahunan Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Tahun 2002/2003.
- Barnett, H.L. dan B.B. Hunter. 1998. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Mineapolis: Burgess Publishing Co, New York.
- Djafaruddin. 1996. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman Umum. Bumi aksara, Jakarta.
- Haggag, W.M. 2006. First Repost of a Canker Disease of Walnut Caused by *Botryodiplodia theobromae* in Egypt. *Horticulture Crops Technology* Department. National Research Center. Egypt.
- Latham, A.J dan W.A Dozier Jr. 1989; First Report of an Apple Root Rot Caused By *Botryodiplodia theobromae* in the United States. *Plant Disease* 73:1020.
- Lo, Jing-Yi dan C.A. Clark. 1988. Sources of inoculum and infection courts of *Diplodia gossypina* on sweet potato. *Phytopathology* 78:1442-1446.
- Loon, L.C.V. 1989. Stress Proteins In Infected Plants dalam T. Kosuge dan E.W.Nester. *Plant Microbe Interactions Molecular And Genetics Perspective*. Volume 3:131-181.
- Nemec, S. 2001. Diplodia. Dalam Singleton, L.L.; J.D. Michail and C.M. Rush (Eds.). 2001. Methods for Research on Soilborne Phytopathogenic Fungi. APS Press. USA.
- Nishijima, W. 1993. Lasiodiplodia theobromae; Fruit and Stem End Rot of Papaya. University of Hawaii.
- Ruhiyati. 2005. Keanekaragaman Arthropoda pada Tanaman Jeruk Siam Banjar yang Terserang Penyakit Diplodia. Fakultas Pertanian. (tidak dipublikasikan)
- Salamiah dan N, Rahmah. 2004. Pemanfaatan Agens Antagonis *Trichoderma spp* dan *Gliocladium* untuk Mengendalikan Penyakit Kulit Diplodia Jeruk. Tidak dipublikasikan
- _____ dan M. Melanie. 2004. Pengujian Tiga Macam Pestisida Botanis Dalam Mengendalikan Penyakit Kulit Diplodia pada Jeruk. Tidak dipublikasikan

- _____ dan A. Triwiratno. 2006. Pengenalan dan pengendalian hama dan penyakit jeruk siam Banjar. Dalam Muhammad Noor, Koesrini dan Dakhyar Nazemi (penyunting). 2006. Jeruk Siam di Lahan Rawa Pasang Surut. *Pengelolaan dan Pengembangannya*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. Balai Penelitian Pertanian lahan Rawa.
- Semangun, H. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman. Hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sitepu S.D. 1995. *Perkembangan penelitian Patogen B.theobromae pada Jambu Mente*, hal 318-321. Kongres nasional XIII dan Seminar ilmiah PFI Mataram 27-29 september 1995. Mataram
- Untung, K. 1996. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu* (cetakan ketiga). Gadjah Mada University Press, Jogjakarta.
- Wang C.H. dan Wen H.K. 1997. A Simple Method For Obtaining Single-Spore Isolates of Fungi. *Bot.Bull.acad.sin*.38:41-44.
- Warwick, D.R.N., A.P.O. Bezerra dan J.L. Renard. 1991. Reaction of coconut hybrids to leaf blight (1) (*Botryodiplodia theobromae* Pat.) field observations. *Oleagineux* 46 (3): 100-106.
- Wingfield, M.J. 2005. Diversity and Host Association of the Tropical Tree Endophyte *Lasiodiplodia theobromae* Revealed Using Simple Sequence Repeat Markers. *Foreign Path.J.*. 35; 385-396.