

## KAJIAN *HINDOLA FULVA* SEBAGAI VEKTOR PENYAKIT BAKTERI PEMBULUH KAYU CENGKEH (BPKC)

ARIFUL ASMAN

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

### RINGKASAN

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Laing, Laboratorium Sub Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Solok dan Laboratorium Analisa Kimia dan Fisika Pusat UGM, Yogyakarta pada bulan April 1986 sampai Februari 1987. Tujuan penelitian untuk mengetahui perilaku *H. fulva*, persentase *H. fulva* infeksi dan penularan *Pseudomonas syzygii* ke bibit cengkeh sehat. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tidak seluruh *H. fulva* mengandung *P. syzygii*. Makin lama serangga tersebut diberi makan pada tanaman sakit, makin tinggi konsentrasi *P. syzygii* yang dikandungnya dan serangga infeksi yang diperoleh. *P. syzygii* dapat ditularkan oleh *H. fulva* ke bibit cengkeh sehat, akan tetapi persentase bibit yang terinfeksi rendah. *P. syzygii* masih dapat dideteksi dari *H. fulva* setelah penularan, tetapi konsentrasinya menurun.

### ABSTRACT

#### *Studies on Hindola fulva as a vector of BPKC disease of clove*

Experiments were carried out at the Experimental Garden and laboratory of Sub Station Research Institute for Spice and Medicinal Crops Solok, West Sumatera and the Centre Laboratory of Chemistry and Physical Analysis Center Gadjah Mada University, Yogyakarta from April 1986 to Februari 1987. The objectives of the experiments were to examine the behaviour of *H. fulva*, the percentage of infective *H. fulva* and transmission of *P. syzygii* to clove seedlings. The results showed that not all *H. fulva* contained *P. syzygii*. The longer of the insects fed on diseased plants the higher of infective insects and bacterial concentration in the insects were obtained. *H. fulva* was able to transmit *P. syzygii* to healthy clove seedlings but the percentage infection was low. *P. syzygii* was still detectable from the insects after transmission, but the bacterial concentration decreased.

### PENDAHULUAN

Penyakit bakteri pembuluh kayu cengkeh (BPKC) telah memusnahkan ribuan hektar tanaman cengkeh di beberapa pusat pertanaman di Sumatera, Jawa Barat dan sedikit di Jawa Tengah.

Penyebab penyakit tersebut telah diketahui yaitu suatu bakteri yang terdapat dalam pembuluh kayu cengkeh yang telah diidentifikasi sebagai *Pseudomonas syzygii* (ROBERTS *et al.*, 1990).

Penyebaran dan penularan penyakit BPKC yang dominan adalah melalui serangga vektornya, yaitu *Hindola striata* (di Jawa) dan *H. fulva* (di Sumatera) dari famili *Machaerotidae*, *Ordo Homoptera* (EDEN-GREEN *et al.*, 1987). Serangga-serangga tersebut merupakan serangga pengisap pada pembuluh kayu dan berasosiasi erat dengan tanaman cengkeh.

Belum diketahui hubungan yang lebih rinci antara *P. syzygii* dengan *H. fulva*. Serangkaian penelitian laboratorium dan lapangan telah dilakukan yang bertujuan untuk mengetahui perilaku *H. fulva*, persentase *H. fulva* infeksi baik yang berasal dari lapangan maupun dari serangga yang telah diberi makan pada tanaman sakit dan persentase *H. fulva* yang dapat menularkan *P. syzygii* ke bibit cengkeh sehat.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Laing, Laboratorium Sub Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Solok dan Laboratorium Analisa Kimia dan Fisika Pusat, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta dari bulan April 1986 sampai dengan Februari 1987.

#### Pengamatan Perilaku *H. fulva* di Lapangan

Observasi terhadap perilaku *H. fulva* dilakukan pada tanaman cengkeh di kebun yang sudah terserang BPKC dan kebun yang masih sehat. Keberadaan *H. fulva* diamati pada cabang/ranting yang masih muda dari tajuk bagian tengah sampai atas tanaman cengkeh.

### Isolasi *P. syzygii*

Isolasi *P. syzygii* dilakukan dari *H. fulva* yang dikoleksi dari kebun yang terserang penyakit BPKC. Selain itu isolasi dilakukan dari *H. fulva* yang berasal dari kebun yang bebas penyakit BPKC dan sebelumnya serangga diberi makan pada bibit cengkeh sakit (diinokulasi mekanik dengan *P. syzygii*) (acquisition-access feeding) dalam kantong plastik berlubang masing-masing selama 24, 48 dan 72 jam.

Sebagian serangga-serangga yang telah mendapat perlakuan tersebut dikurung pada bibit cengkeh sehat (transmission-access feeding) masing-masing dalam jangka waktu yang sama dengan lamanya pengurungan pada bibit cengkeh sakit. Isolasi *P. syzygii* juga dilakukan dari *H. fulva* yang telah diberi makan pada tanaman sakit selama 72 jam dan kemudian serangga-serangga dipindahkan ke bibit cengkeh sehat tiga kali berturut-turut selama 24 jam (serial transmission).

Isolasi bakteri dari *H. fulva* dilakukan dengan cara memasukkan serangga-serangga dalam kantong plastik, kemudian disimpan beberapa menit dalam lemari es untuk membuat serangga pingsan. Selanjutnya setiap ekor *H. fulva* diambil dengan pinset, dicuci dengan alkohol 70 % secukupnya. Kemudian serangga tersebut dicuci lagi dengan aquades steril, dan dikeringkan dengan kertas filter. Setelah itu serangga tersebut digiling halus di dalam lumpang steril dan kemudian ditambahkan 0,3 ml medium Periwinkle Wilt cair (DAVIS *et al.*, 1981), sehingga terbentuk suspensi. Suspensi diteteskan ke dalam cawan petri yang sudah tersedia medium PW padat. Suspensi diratakan dengan spatula pada permukaan medium, untuk memperoleh sebaran koloni (Komunikasi pribadi dengan Dr. S.J. EDEN-GREEN).

Isolat bakteri yang tumbuh dari serangga dibandingkan dengan isolat asal tanaman yang terserang BPKC. Untuk itu dilakukan isolasi *P. syzygii* dari tanaman cengkeh terserang BPKC di lapangan dan bibit cengkeh sakit (diinokulasi secara mekanik dengan *P. syzygii*). Akar dan ranting tanaman tersebut dipijit dengan gunting setek. Us bakteri yang keluar digoreskan merata

pada permukaan media PW. Semua media tersebut diinkubasikan di dalam inkubator selama 6 hari pada suhu 28-30°C. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah dan warna koloni. Uji serologi dengan slide agglutination test (SUPRIADI *et al.*, 1990) dan pengamatan terhadap sel bakteri di bawah mikroskop elektron dilakukan untuk memastikan kesamaan isolat bakteri yang tumbuh dari serangga dan tanaman.

### Penularan *P. syzygii* pada bibit cengkeh

Sebagai kelanjutan dari percobaan isolasi di atas, bibit cengkeh sehat yang dipergunakan diamati untuk mengetahui penularan *P. syzygii* pada tanaman tersebut. Bibit yang digunakan adalah jenis Sikotok, umur 1 tahun dan sudah diseleksi dari kontaminasi BPKC (bebas BPKC). Bibit-bibit tersebut diletakkan berkelompok dibawah naungan serta dipelihara dan diamati timbulnya gejala penyakit. Tanaman yang sakit dan hampir mati dipotong dan diperiksa adanya infeksi *P. syzygii*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perilaku *Hindola fulva*

*H. fulva* selalu ditemukan pada tanaman cengkeh, baik pada tanaman terserang BPKC maupun pada tanaman sehat. Serangga-serangga tersebut hanya ditemukan pada bagian-bagian tanaman yang masih muda, yaitu pada pucuk/ranting muda. Daur hidup terdiri atas tiga stadia, yaitu telur, nimfa dan imago. Telur paling banyak ditemukan pada ranting bekas panen bunga dan ketiak daun. Sedangkan nimfa biasanya ditemukan pada bagian bawah pucuk muda. Apabila sudah terbentuk tabung, nimfa tetap berada pada tulang daun sampai terbentuk imago. Imago dapat berpindah/meloncat ketempat lain setelah 3-4 hari

Populasi imago tertinggi ditemukan pada awal musim hujan, terutama pada waktu munculnya daun-daun muda. Serangga ini lebih banyak ditemukan pada tanaman cengkeh yang mempunyai mahkota yang rampak, bentuk tajuk oval dan kerucut. Pada tanaman cengkeh yang akan ber-

bunga, pertumbuhan daun muda sedikit sekali, populasi *H. fulva* biasanya rendah. Penangkapan imago lebih mudah dilaksanakan pagi hari antara jam 7-10 pagi, karena gerakannya lambat. Apabila cahaya sudah cerah, gerakan imago cepat dan sensitif terhadap gangguan, sehingga sulit ditangkap.

#### Isolasi *P. syzygii* dari Tanaman dan *H. fulva*

Hasil isolasi menunjukkan adanya kesamaan bentuk dan warna dari koloni isolat bakteri yang diperoleh dari *H. fulva* dan tanaman sakit baik yang berasal dari lapangan maupun bibit cengkeh yang diinokulasi secara mekanik. Bentuk koloni bulat cembung, mengkilat seperti tetesan embun. Pertumbuhan koloni tersebar satu persatu di permukaan medium, diameter 1-3 mm pada umur satu minggu, warna bening kekuning-kuningan.

Uji serologi bakteri-bakteri tersebut semuanya menunjukkan hasil yang positif. Demikian pula dengan pengamatan dibawah mikroskop elektron menunjukkan bahwa bentuk sel bakteri yang berasal dari *H. fulva* sama dengan bentuk sel bakteri yang berasal dari tanaman sakit dan bibit cengkeh yang diinokulasi mekanik, yaitu dinding selnya berkerut, tidak mempunyai flagella, panjang sel 1,0-1,5  $\mu\text{m}$  dan lebar 0,5-0,6  $\mu\text{m}$ . Bentuk koloni demikian sesuai dengan identifikasi bakteri *P. syzygii* yang telah dikemukakan sebelumnya oleh BENNETT *et al.*, (1987). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa isolat bakteri yang berasal dari tanaman sakit dan *H. fulva* adalah *P. syzygii*.

Isolasi dari contoh tanaman sakit di lapangan dan bibit yang diinokulasi mekanik selalu menghasilkan isolat *P. syzygii*, sedangkan isolasi dari *H. fulva* tidak selalu berhasil (Tabel 1). Hal ini disebabkan tidak semua serangga mengandung bakteri. Besarnya persentase serangga yang mengandung bakteri (serangga infeksi) berbeda-beda tergantung dari asal dan perlakuan sebelumnya, 16% dari populasi *H. fulva* pada kebun terserang penyakit BPKC yang mengandung *P. syzygii*. Hal yang sama terjadi pula pada *H. striata*, yaitu hanya 15,5% populasi lapangan yang mengandung bakteri (BALFAS *et*

*al.*, 1991). Hasil isolasi dari *H. fulva* yang diberi makan pada tanaman sakit (acquisition-access feeding) menunjukkan bahwa lamanya pemberian makan serangga pada tanaman sakit meningkatkan jumlah serangga infeksi yang diperoleh. Percobaan dengan *H. striata* memperlihatkan hal yang sama pula (BALFAS *et al.*, 1989). Dari percobaan ini juga terlihat bahwa jumlah serangga infeksi sedikit menurun pada perlakuan serangga yang diberi makan pada tanaman sakit kemudian pada bibit sehat. Demikian pula dengan hasil isolasi dari serangga yang mendapat perlakuan serial. Rendahnya jumlah serangga infeksi yang diperoleh dan konsentrasi bakteri yang dikandungnya mungkin disebabkan karena sebagian besar *H. fulva* tidak suka mengisap makanan dari tanaman sakit yang tidak mempunyai pucuk muda. Selain itu sewaktu *H. fulva* mengisap makanan pada tunas muda tanaman sakit, stiletnya tidak mengenai lokasi pembuluh kayu yang mengandung *P. syzygii*, sehingga bakteri tersebut tidak terbawa.

Jumlah koloni *P. syzygii* yang diperoleh dari isolasi yang berasal dari tanaman sakit dan bibit yang diinokulasi mekanik dengan *P. syzygii* lebih banyak dan berbeda nyata dibandingkan dengan jumlah koloni dari isolat yang berasal dari *H. fulva*. Makin lama serangga diberi makan pada tanaman sakit makin banyak bakteri yang dikandungnya. Akan tetapi pengurangan serangga-serangga yang telah diberi makan pada tanaman sakit dan kemudian pada bibit cengkeh sehat menurunkan jumlah bakteri yang dikandungnya. Hal ini mungkin disebabkan sebagian kecil bakteri telah ditularkan ke bibit cengkeh sehat.

#### Penularan *P. syzygii* pada Bibit Cengkeh

Hasil pengujian penularan *P. syzygii* oleh *H. fulva* pada bibit cengkeh menunjukkan bahwa persentase bibit yang terinfeksi *P. syzygii* (yang terlihat dari adanya gejala penyakit BPKC) rendah (Tabel 2). Persentase tertinggi terlihat pada perlakuan dengan pemberian makan serangga pada tanaman sakit 72 jam (18 persen). Rendahnya bibit cengkeh yang terinfeksi *P. syzygii* melalui *H. fulva* pada percobaan ini didu-

Tabel 1. Hasil Isolasi *P. syzygii* dari tanaman cengkeh sakit dan *H. fulva*Table 1. Result on isolation of *P. syzygii* from diseased clove plants and *H. fulva*

Sumber <i>Sources</i>	Jumlah Contoh <i>Number of Samples</i>	Isolat yang tumbuh (%) <i>Growing Isolates (%)</i>	Rata-rata jumlah koloni bakteri/cawan <i>Mean number of bacterial colonies/dish</i>
Tanaman sakit <i>Diseased plant</i>	10	100	8017 a
Bibit cengkeh diinokulasi <i>Inoculated clove seedlings</i>	10	100	6600 a
HF dari kebun terserang BPKC <i>HF from diseased clove gardens</i>	100	16	1836 c
HF dengan AAF selama 24 jam <i>HF with AAF for 24 hours</i>	50	40	2440 c
HF dengan AAF selama 48 jam <i>HF with AAF for 48 hours</i>	50	46	3768 b
HF dengan AAF selama 72 jam <i>HF with AAF for 72 hours</i>	50	50	4427 b
HF dengan AAF dan TAF selama 24 jam <i>HF with AAF and TAF for 24 hours</i>	50	36	1612 d
HF dengan AAF dan TAF selama 48 jam <i>HF with AAF and TAF for 48 hours</i>	50	40	1727 d
HF dengan AAF dan TAF selama 72 jam <i>HF with AAF and TAF for 72 hours</i>	50	44	1600 d
HF dengan AAF selama 24 jam dan penularan berseri masing-masing selama 24 jam <i>HF with AAF for 24 hours and serial of each transmission for 24 hours</i>	50	42	1627 d

Keterangan : HF = *Hindola fulva*, AAF = pemberian makan pada bibit sakit (Acquisition-access feeding)

Notes TAF = penularan ke bibit sehat (Transmission-access feeding)

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 %  
*Numbers followed by the same letter in each column are not significantly different at 5 % level*

Tabel 2. Penularan *P. syzygii* pada bibit cengkeh sehat oleh *H. fulva*  
 Table 2. Transmission of *P. syzygii* on clove seedlings by *H. fulva*

Perlakuan <i>Treatment</i>	Jumlah bibit uji Number of tested seedlings	Bibit terinfeksi (%) Infected Seedlings (%)
HF dengan AAF selama 24 jam <i>HF with AAF for 24 hours</i>	50	0
HF dengan AAF selama 48 jam <i>HF with AAF for 48 hours</i>	50	6
HF dengan AAF selama 72 jam <i>HF with AAF for 72 hours</i>	50	18
HF dengan AAF selama 72 jam dan TAF1 <i>HF with AAF for 72 hours and TAF1</i>	50	0
HF dengan AAF selama 72 jam dan TAF2 <i>HF with AAF for 72 hours and TAF2</i>	50	4
HF dengan AAF selama 72 jam dan TAF3 <i>HF with AAF for 72 hours and TAF3</i>	50	10

Keterangan : AAF = pemberian makan pada tanaman sakit

Notes *Acquisition-access feeding*

TAF1, 2 dan 3 = Penularan ke bibit sehat hari kesatu, kedua dan ketiga

*Transmission-access feeding at first, second and third days*

ga karena konsentrasi *P. syzygii* yang dikandung *H. fulva* rendah, hanya digunakan satu ekor serangga pada satu ranting dan kemungkinan ada *P. syzygii* yang avirulen dan virulen yang dikandung *H. fulva*.

Gejala penyakit terlihat setelah 138-142 hari terhitung sejak *H. fulva* dikurung pada bibit sehat berupa daun-daun menguning pada satu ranting/cabang, layu, kering dan gugur mulai dari pucuk muda.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil-hasil percobaan diatas dapat disimpulkan bahwa persentase *H. fulva* infeksi

baik dari populasi lapangan maupun hasil pemberian makan pada tanaman sakit rendah. Hanya sebagian kecil *H. fulva* yang diberi makan pada tanaman sakit dapat menularkan *P. syzygii* ke bibit cengkeh sehat. Penularan *P. syzygii* oleh *H. fulva* bersifat persisten.

Dalam usaha pengendalian penyakit BPKC, tindakan yang perlu dilakukan antara lain sanitasi dan eradikasi untuk menghilangkan sumber inokulum dan penyemprotan secara massal dengan insektisida untuk mengendalikan serangga vektornya di kebun yang telah terserang agar *H. fulva* yang infeksiif tidak menyebar ke pertanaman cengkeh yang masih sehat. Selain itu untuk sementara waktu jangan menanam cengkeh di daerah yang sudah terjangkit penyakit BPKC.

DAFTAR PUSTAKA

- BALFAS, R., S.J EDEN GREEN, T. SUTARJO DAN N. KARYANI. 1989. Karakteristik perolehan dan penularan *Pseudomonas syzygii* nov. sp. oleh *Hindola striata*. Prosiding Kongres Nasional X dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Denpasar, 14 - 16 Nopember 1989. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. pp. 408 - 411.
- BALFAS, R., T.L. MARDININGSIH, SUPRIADI and C.J. LOMER. 1991. Detection of *Pseudomonas syzygii*, the cause of Sumatra disease of cloves, from *Hindola* spp. In: Proceedings of The First Asia- Pacific Conference of Entomology (APCE), November 8-13, 1989. Chiang Mai, Thailand. pp 561 - 565.
- BENNETT, C.P.A., P. JONES and P. HUNT. 1987. Isolation, culture ultrastructure of a xylem-limited bacterium associated with Sumatra disease of cloves. Plant Pathology 36: 45- 52.
- DAVIS, M.J. FRENCH and N.W. SCAAD. 1981. Axenic culture of the bacteria associated with phony peach disease of peach and plum leaf scald. Current Microbiology 6: 309-316.
- EDEN-GREEN, S.J., R. BALFAS & JAMALIUS. 1987. Transmission of xylem-limited bacterium causing Sumatra disease of cloves in Indonesia by tube-building, cercopoids, *Hindola* spp. (Homoptera Machaerotidae). In : Proceedings of the Second Workshop on Leafhoppers and Planthoppers of Economic Importance. Provo Utah USA. 28<sup>th</sup> July - 1<sup>st</sup> Aug. 1986. Edited by M.R. Wilson, L.R. Nault, CIE, London. pp 101 - 107.
- ROBERTS, S.J., S.J. EDEN-GREEN, P. JONES and D.J. AMBLER. 1990. *Pseudomonas syzygii*, sp. nov., the cause of Sumatra disease of cloves. Systematic and Applied Microbiology 13: 34 - 43.
- SUPRIADI, E.M. ADHI, S.Y. HARTATI and N. KARYANI. 1990. Slide agglutination test for detection of *Pseudomonas syzygii* in diseased clove trees and seedlings. Industrial Crops Research Journal 3 (1): 26 - 28.