

# Identifikasi Spesies Kutu Putih (Hemiptera: Pseudococcidae) Pada Tanaman Lada (*Piper nigrum* LINN.).

Dewi Sartiami<sup>1)</sup>, Elsa Rohani Sihombing<sup>1)</sup> dan Rodiah Balfas<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Jl. Kamper Level 5 Wing 6 Kampus IPB Dermaga, Bogor 16680

<sup>2)</sup>Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Jl Tentara Pelajar 3, Bogor 16111

## Abstrak

Keberadaan kutu putih pada tanaman lada sangat berbahaya karena kemampuannya sebagai vektor *Piper Yellow Mottle Virus* (PYMV). Identifikasi yang tepat diperlukan untuk mengetahui berbagai spesies kutu putih yang menyerang tanaman lada. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi spesies kutu putih (Hemiptera: Pseudococcidae) pada tanaman lada. Kutu putih diambil dalam kondisi hidup dari tanaman lada di tiga lokasi, yakni dari Kecamatan Abung Tinggi (Lampung), Payung (Bangka - Belitung) dan Sukamulya (Jawa Barat). Koloni kutu putih dari tiap-tiap lokasi dipelihara pada umbi kentang dan ditunggu sampai menghasilkan keturunan. Imago-imago betina yang muncul diambil secara acak yang kemudian dipreparasi dalam preparat mikroskop. Pembuatan preparat mengikuti metode Williams & Watson (1988). Selanjutnya kutu putih yang telah diawetkan dalam preparat mikroskop itu diidentifikasi berdasarkan morfologi tubuhnya. Identifikasi kutu putih menggunakan kunci menurut Williams & Watson (1988) dan khusus genus *Planococcus* menggunakan kunci identifikasi menurut Cox (1989) dengan sistem penilaian (skoring). Hasil identifikasi menunjukkan bahwa kutu putih yang berasal dari Kecamatan Abung Tinggi dan Payung adalah *Planococcus minor* (Maskell), sedangkan kutu putih yang berasal dari Sukamulya adalah *P. minor* dan *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller.

**Kata kunci:** Hemiptera, *Piper nigrum*, *Planococcus minor*, *Pseudococcus jackbeardsleyi*, Pseudococcidae

## Pendahuluan

Indonesia adalah negara kedua di dunia yang pertama kali menanam lada (*Piper nigrum* Linn.) (Ravindran 2000). Pada tahun 2003, Indonesia menjadi produsen buah lada ke-3 di dunia dan merupakan salah satu negara pengekspor lada selain India, Vietnam, Brazil, Malaysia, Cina dan Srilangka. Pada tahun yang sama pula produksi lada di Indonesia mencapai 90.740 ton, namun pada tahun selanjutnya yaitu di tahun 2004 produksinya menurun sebesar 15,23%, begitu pula dengan ekspor lada yang mengalami penurunan sebesar 15.000 ton dibandingkan tahun 2003 dengan jumlah sebanyak 45.760 ton. Walaupun demikian pada tahun 2005 dan 2006 Indonesia dapat meningkatkan kembali produksinya sekitar 1,8% (Deptan 2008, IPC 2005).

Salah satu faktor yang menyebabkan penurunan produksi buah lada tersebut antara lain serangan hama dan penyakit. Beberapa hama yang dapat menyerang tanaman lada salah satunya berasal dari famili Pseudococcidae. Famili Pseudococcidae memiliki nama

lain mealybug atau kutu putih. Hasil penelitian Devasahayam (2000) menyatakan bahwa ada beberapa kutu putih yang telah menyerang tanaman lada di Indonesia dan Malaysia, yaitu antara lain *Ferrisia virgata* (Cockerell) dan *Planococcus citri* (Risso), sedangkan di India terdapat *Icerya* sp., *Icerya aegyptiaca* (Douglas), *Planococcus* sp., *Planococcus citri* (Risso), *Planococcus minor* (Maskell), *Pseudococcus* sp., *Pseudococcus longispinus* (Targioni) dan *Planococcus orchidicola* (Takahashi). Selain spesies-spesies tersebut, menurut Ben-Dov *et al.* (2005) beberapa kutu putih lain yang menyerang tanaman lada di dunia adalah *Formicoccus polysperes* Williams, *Maconellicoccus multipori* (Takahashi), *Paracoccus interceptus* Lit, *Phenacoccus parvus* Morrison, *Pseudococcus jackbreadsleyi* Gimpel&Miller.

Selain berperan sebagai liama, kutu putih dilaporkan juga dapat berperan sebagai vektor penyakit *Piper Yellow Mottle Virus* (PYMV) pada tanaman lada. Kutu putih yang berperan sebagai vektor PYMV adalah *P. minor* (Balfas *et al.* 2002), sedangkan Lockhart *et al.* (1997) mengatakan bahwa kutu putih yang berperan sebagai vektor adalah *P. citri*. Informasi mengenai keberadaan *P. minor* dan atau *P. citri* pada tanaman lada di Indonesia perlu dikaji lebih jauh. Dengan demikian perlu identifikasi lebih pasti terhadap spesies kutu putih pada tanaman lada di Indonesia. Dalam penelitian ini dilakukan identifikasi kutu putih pada tanaman lada dari beberapa lokasi yang merupakan pusat penanaman lada di Indonesia bagian barat yaitu dari Kecamatan Abung Tinggi (Lampung), Payung (Bangka - Belitung) dan Sukamulya (Jawa Barat).

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kutu putih (Hemiptera: Pseudococcidae) pada tanaman lada dari Kecamatan Abung Tinggi (Lampung), Payung (Bangka - Belitung) dan Sukamulya (Jawa Barat).

### Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biosistematika Serangga, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor pada Februari sampai September 2005.

#### Perbanyak kutu putih pada umbi kentang di laboratorium

Kutu putih pada tanaman lada yang berasal dari Kecamatan Abung Tinggi (Lampung), Payung (Bangka - Belitung) dan Sukamulya (Jawa Barat) diperbanyak dalam wadah plastik berisi umbi kentang yang sudah bertunas dan diletakkan di laboratorium dengan suhu sekitar 27°C. Umbi kentang yang dipakai berukuran panjang 7,5 cm dan lebar 6,5 cm. Umbi kentang dalam wadah diganti setelah 3-4 hari atau bila sudah mulai membusuk.

## Pembuatan preparat mikroskop

Kutu putih yang dipilih untuk diawetkan dalam preparat mikroskop adalah kutu putih betina yang sudah mencapai fase imago. Kemudian dilakukan pembuatan preparat mikroskop dengan mengikuti metode dari Williams dan Watson (1988) dengan sedikit modifikasi. Cara tersebut sebagai berikut: kutu putih terlebih dahulu dimasukkan ke dalam alkohol 95% kemudian dipanaskan dalam penangas air, maserasi dalam larutan KOH 10%, dan didehidrasi secara bertahap dengan alkohol 50% sampai dengan alkohol 100%. Bersamaan dengan perlakuan dehidrasi juga dilakukan pewarnaan dengan *acid fuchsin*. Pewarnaan dilakukan selama lebih dari 12 jam. Tahapan akhir yakni perendaman dengan minyak cengkeh dan kemudian dipreparasi dalam gelas obyek dengan perekat balsam Kanada. Preparat mikroskop dibuat sebanyak 30 buah untuk tiap-tiap lokasi yaitu: Kecamatan Abung Tinggi (Lampung), Payung (Bangka - Belitung) dan Sukamulya (Jawa Barat).

## Identifikasi kutu putih

Identifikasi kutu putih menggunakan acuan Williams & Watson (1988) dan khusus genus *Planococcus* menggunakan acuan Cox (1989). Untuk membedakan dua spesies yang sangat mirip, yaitu *Planococcus citri* dan *P. minor* digunakan penghitungan beberapa ciri morfologi berdasarkan Cox (1989) (Tabel 1).

Tabel 1 Perbedaan *Planococcus citri* dengan *P. minor*

Kode	Karakter	Nilai	Skor
A	Jumlah <i>tubular duct</i> di kepala pada bagian ventral	0 - 3	0
		4 - 13	10
		14 - 35	40
B	Jumlah <i>tubular duct</i> yang berdekatan dengan sepasang serari ke- 8 pada bagian ventral	0 - 2	0
		3 - 7	10
		8 - 30	40
C	Kehadiran <i>tubular duct</i> yang terletak di antara serari ke- 2 dan ke- 3	Ya	10
		Tidak	0
D	Jumlah lempeng porus multilokular di belakang koksia tungkai depan	0 - 6	5
		7 - 12	0
E	Perbandingan panjang tibia + tarsus dengan trokanter + femur pada tungkai belakang	1,00 - 1,07	0
		1,08 - 1,17	5
		1,18 - 1,30	10
F	Barisan lempeng porus multilokular di abdomen segmen VI bagian ventral	Baris tunggal	15
		Intermedial	5
		Baris ganda	0

Total Skor

Keterangan:

Total Skor: 0 - 35 = *Planococcus minor*  
36 - 120 = *Planococcus citri*



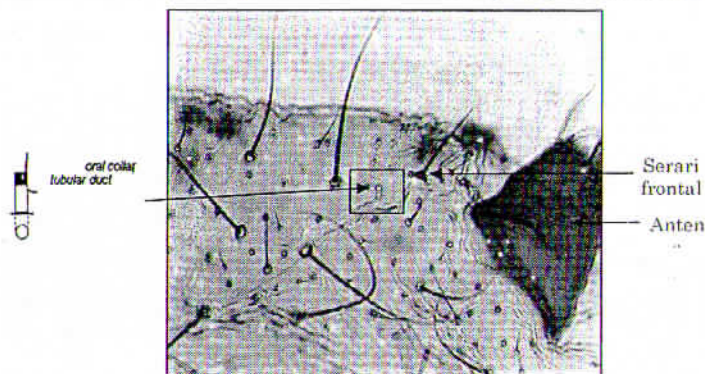
## Hasil dan Pembahasan

Hasil identifikasi seluruh contoh menunjukkan bahwa kutu putih yang ditemukan adalah genus *Planococcus* dan genus *Pseudococcus*. Perbedaan dari genus *Planococcus* dan *Pseudococcus* tersebut dapat dilihat dari ciri khasnya masing-masing. *Planococcus* memiliki daerah sklerotisasi berupa garis yang terletak pada lobus anal bagian ventral, sedangkan *Pseudococcus* memiliki *oral rim tubular duct* pada tubuh, baik pada bagian dorsalnya maupun bagian ventralnya.

Hasil identifikasi lebih lanjut terhadap genus *Planococcus* menunjukkan bahwa semua contoh preparat kutu putih termasuk ke dalam spesies *Planococcus minor/Planococcus citri*. Kedua spesies yang *Planococcus* yang sangat mirip tersebut kemudian diidentifikasi menggunakan penilaian karakter pada tabel 1.

### Penilaian karakter morfologi *planococcus*

**Tubular Duct pada Kepala.** Hasil pengamatan pada kutu putih dari Lampung, Bangka-Belitung dan Jawa Barat memiliki jumlah kisaran *oral collar tubular duct* mulai dari 0 sampai 5. Gambar 1 menunjukkan posisi *oral collar tubular duct* pada kepala. Menurut Cox (1989), *Planococcus* yang memiliki jumlah *oral collar tubular duct* 0 sampai 3 diberi skor 0 dan apabila berjumlah 4 sampai 13 diberi skor 10. Kutu putih dari Kecamatan Lampung didapat sebanyak 26 ekor yang memiliki skor 0 dan 4 ekor yang memiliki skor 10. Untuk kutu putih dari Bangka – Belitung terdapat 28 ekor kutu putih yang memiliki skor 0 dan 2 ekor yang memiliki skor 10, sedangkan kutu putih dari Jawa Barat terdiri dari 5 ekor yang memiliki skor 0 dan 1 ekor yang memiliki skor 10.

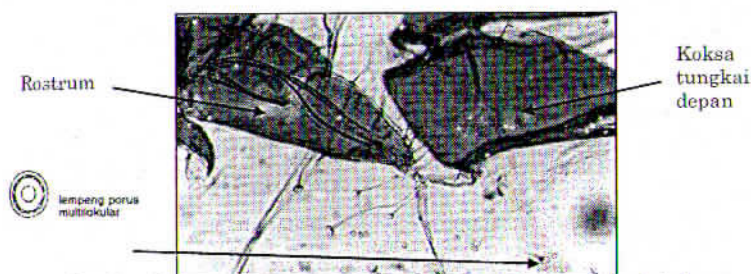


Gambar 1 *Oral collar tubular duct* pada kepala

**Tubular Duct yang Berdekatan dengan Sepasang Serari ke- 8.** Hasil penilaian menunjukkan bahwa seluruh contoh kutu putih dari Lampung, Bangka - Belitung dan Jawa Barat memiliki skor 0. *Planococcus* dari Lampung, Bangka - Belitung dan Jawa Barat memiliki jumlah *tubular duct* sebanyak 0 sampai 2 buah. Menurut Cox (1989), kutu putih dengan jumlah *tubular duct* sebanyak 0 sampai 2 diberi skor 0.

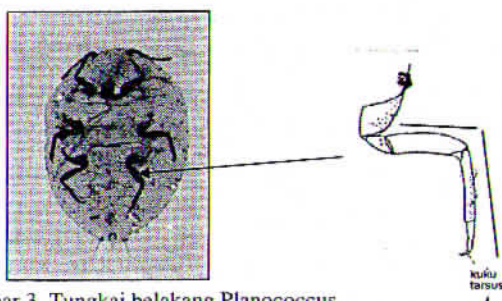
**Tubular Duct yang Terletak di Antara Serari ke- 2 dan ke- 3.** Pengamatan juga dilakukan terhadap keberadaan *tubular duct* yang terletak di antara serari ke- 2 dan ke- 3. Berdasarkan hasil pengamatan contoh *Planococcus* tersebut ternyata tidak memiliki *tubular duct* yang terletak di antara serari ke- 2 dan ke- 3. Cox (1989) menyebutkan *Planococcus* yang tidak memiliki *tubular duct* pada daerah ini mendapat skor 0.

**Lempeng Porus Multilokular di Belakang Koksa Tungkai Depan.** Hasil pengamatan terhadap hal lain adalah ditunjukkan dengan adanya lempeng porus multilokular yang terletak pada bagian belakang koksa tungkai depan *Planococcus* sejumlah 0 sampai 6 (Gambar 2). Menurut Cox (1989), dengan jumlah lempeng porus multilokular sebanyak 0 sampai 6 diberi skor 5. Seluruh contoh kutu putih yang berasal dari Lampung, Bangka - Belitung dan Jawa Barat memiliki skor 5.



Gambar 2 Lempeng porus multilokular di bawah koksa tungkai depan

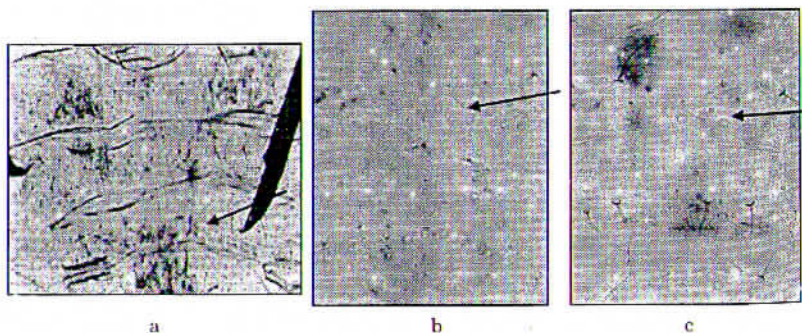
**Perbandingan Panjang Tibia + Tarsus dengan Trokanter + Femur pada Tungkai Belakang.** Kutu putih yang diamati memiliki perbandingan panjang tibia + tarsus dengan trokanter + femur pada tungkai belakang yaitu antara  $1,00 \mu\text{m}$  -  $1,18 \mu\text{m}$  (Gambar 3). Kutu putih dengan perbandingan antara tibia + tarsus dengan trokanter + femur menurut Cox (1989) adalah  $1,00 \mu\text{m}$  -  $1,07 \mu\text{m}$  dan diberi skor 0, sedangkan skor 5 diberikan pada hasil perbandingan antara  $1,08 \mu\text{m}$  -  $1,17 \mu\text{m}$ .



Gambar 3 Tungkai belakang *Planococcus*

Pengamatan pada kutu putih dari Lampung menunjukkan bahwa terdapat 15 ekor yang memiliki skor 0, 14 ekor yang memiliki skor 5, 1 ekor memiliki skor 10. Pada kutu putih dari Bangka - Belitung terdapat 16 ekor yang memiliki skor 0, 13 ekor yang memiliki skor 5, 1 ekor yang memiliki skor 10, sedangkan kutu putih yang dari Jawa Barat terdiri dari 5 ekor yang memiliki skor 5 dan 1 ekor yang memiliki skor 0.

**Barisan Lempeng Porus Multilokular pada Tepi Segmen VI.** Posisi lempeng multilokular yang diamati terletak di abdomen tubuh bagian ventral khusus di tepi segmen IV. Kutu putih dari Lampung terdapat sebanyak 3 ekor yang memiliki barisan ganda, barisan intermediat sebanyak 14 ekor dan barisan tunggal sebanyak 3 ekor. Kutu putih dari Bangka - Belitung terdapat 2 ekor yang memiliki barisan ganda, barisan intermediat sebanyak 11 ekor dan barisan tunggal dipunyai 18 ekor, sedangkan kutu putih dari Jawa Barat hanya 4 ekor yang memiliki barisan tunggal dan 2 ekor yang memiliki barisan intermediat (Gambar 4).

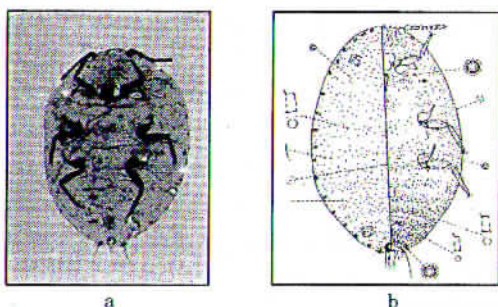


Gambar 4 Barisan lempeng porus multilokular pada tepi segmen VI; (a) ganda, (b) intermediat dan (c) tunggal (tanda panah)



**Total Skoring karakter *Planococcus*.** Keseluruhan hasil skoring dari tiap-tiap karakter *Planococcus* yang telah diamati terangkum, terlihat bahwa nilai skor dari 66 spesimen *Planococcus* dari Lampung, Bangka Belitung dan Jawa Barat tidak lebih dari 35, sehingga dapat disimpulkan bahwa *Planococcus* tersebut adalah *Planococcus minor*.

Selain ciri-ciri yang sudah dibahas, kutu putih ini juga memiliki ciri morfologi yang lain. Ciri tersebut terletak pada bentuk tubuh, antena, tungkai, serari, ostiol, *tubular duct*, sirkulus, seta, porus, cincin anal dan lobus anal (Gambar 5).



Gambar 5 Morfologi tubuh imago betina *Planococcus minor*; (a) dalam awetan preparat mikroskop dan (b) diagram menurut Cox (1989)

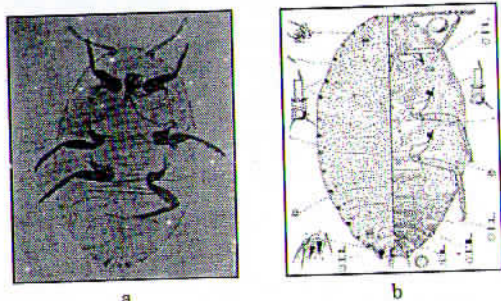
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa *Planococcus minor* memiliki bentuk tubuh oval dengan panjang tubuh 3 - 4 mm. Menurut Williams (2004) serta Williams & de Willink (1992), pada umumnya panjang *P. minor* yaitu: 0,5 sampai 8,0 mm.

Kutu putih ini memiliki sepasang antena yang terdiri dari 8 segmen. Memiliki tungkai yang berkembang dengan baik. Koksa dan tibia pada tungkai belakang terdapat porus translusen. Kutu putih ini tidak memiliki dentikel pada kuku tarsus. Serari terdapat pada tepi tubuh bagian dorsal yang jumlahnya 18 pasang. Seta serari berbentuk kerucut dan agak tajam. Masing – masing serari dilengkapi dengan 2 seta konikal, kecuali pada seta serari preokular memiliki 3 seta konikal. Serari kutu putih ini tidak memiliki seta tambahan. Serari terakhir terdapat pada daerah lobus anal yang memiliki daerah yang tersklerotisasi berupa garis dan memiliki seta apikal yang memanjang. Seta pada bagian dorsal memiliki flagel yang tipis dan berukuran kecil. Porus trilokular menyebar pada tubuh bagian ventral dan dorsal. Porus quinquelokular tidak dimiliki oleh kutu putih ini. Kutu putih ini memiliki sirkulus yang berbentuk persegi. Ciri-ciri morfologi *P. minor* tersebut sesuai dengan hasil pengamatan yang dikemukakan Williams (2004) dan Williams & de Willink (1992).

Hasil pengamatan lain dari penelitian ini adalah bahwa kutu putih *Planococcus minor* dari tanaman lada memiliki tiga tipe barisan lempeng porus multilokular pada tepi segmen VI yaitu berupa barisan tunggal (*single row*), barisan intermedial dan barisan ganda (*double row*). Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan Cox (1989) yang menyebutkan bahwa *P. minor* memiliki tiga tipe barisan lempeng multilokular.

### Identifikasi *Pseudococcus*

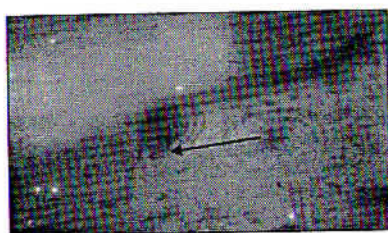
Identifikasi lebih lanjut terhadap spesimen kutu putih genus *Pseudococcus* (24 spesimen dari Jawa Barat) menunjukkan bahwa seluruh kutu putih dari Jawa Barat tersebut termasuk ke dalam spesies *Pseudococcus jackbreadsleyi* Gimpel & Miller. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa morfologi *P. jackbreadsleyi* memiliki ciri khas tersendiri dan mudah dibedakan dengan spesies kutu putih lainnya (Gambar 6).



Gambar 6. Bentuk tubuh *Pseudococcus jackbreadsleyi* dari Sukamulya (Jawa Barat): (a) dalam awetan preparat mikroskop, (b) diagram menurut Cox (1989)

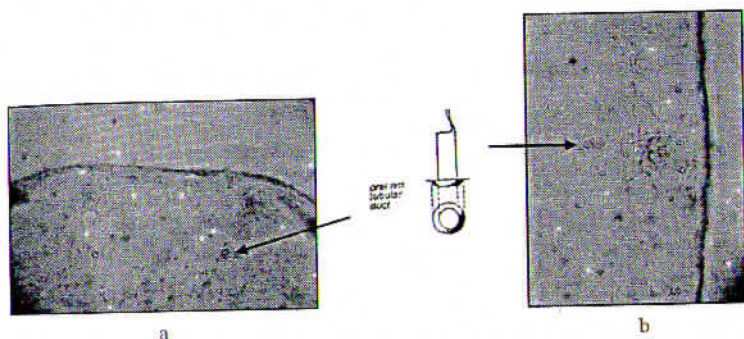
Morfologi *P. jackbreadsleyi* dari bentuk tubuhnya terlihat lebih oval dibandingkan *Planococcus minor*. Antena terdiri dari 8 segmen. Pada bagian mata terdapat porus diskoidal yang terletak di daerah yang tersklerotisasi di sekitar mata. Jumlah porus tersebut sebanyak 5 - 7 porus diskoidal (Gambar 7). Menurut Williams & de Willink (1992), kutu putih ini memiliki 5 - 9 porus diskoidal sedangkan menurut Williams (2004) 4 - 9 porus. Tungkai kutu putih berkembang dengan baik dan bentuknya lebih ramping. Tubuhnya memiliki jumlah serari 17 pasang dan pada masing - masing serari terdapat 2 seta konikal. Serari yang terletak pada kepala dan mesotoraks memiliki 3 seta konikal.





Gambar 7 Porus diskodial di sekitar mata (tanda panah)

Ciri khas utama dari *P. jackbreadsleyi* adalah adanya *oral rim tubular duct* pada tubuh bagian dorsal dekat kepala. Kutu putih ini memiliki 2 bentuk *tubular duct* yang terdapat pada tubuh bagian dorsal dan ventral, yaitu *oral collar tubular duct* dan *oral rim tubular duct* (Gambar 8a dan b). Pada spesies ini bentuk *oral collar tubular duct* nya memiliki tepi muara saluran (*rim*) yang sedikit lebih tinggi dibandingkan permukaan kulit.



Gambar 8 *Oral rim tubular duct* pada (a) kepala dan (b) dorsal tepi tubuh

Pada tubuh *P. jackbreadsleyi* bagian dorsal terdapat *oral rim tubular duct* yang terdapat hampir di dekat semua serari pada daerah kepala, torak, sub median abdomen dan bagian tengah abdomen. Selain *oral rim tubular duct*, kutu putih ini juga memiliki sejumlah *oral collar tubular duct* yang terletak dekat dengan serari, pada sub median dan pada pertengahan segmen tubuh bagian posterior. Sklerotisasi pada lobus anal berbentuk segitiga atau kuadrat. Pada tubuh bagian ventral terdapat *oral rim tubular duct* yang terletak pada sisi mesotoraks dan metatoraks. *Oral collar tubular duct* terdapat di tepi bagian kepala torak dan abdomen. *Oral collar tubular duct* pada abdomen terdapat pada semua segmen. Pada lobus analnya tidak terdapat daerah yang tersklerotisasi yang

berbentuk garis seperti pada genus *Planococcus* tetapi sklerotisasi lobus analnya lebih kecil dari cincin anal. Kutu ini memiliki 2 pasang ostiol yang terdapat pada tubuh bagian dorsal. Selain itu pada tubuh bagian ventral kutu putih ini memiliki sirkulus yang berbentuk persegi, memiliki porus translusen di femur dan tibia pada tungkai belakang, serta memiliki lempeng porus multilokular yang menyebar pada segmen abdomen. Kuku tarsus berbentuk kokoh dan melengkung. Ciri-ciri tersebut juga telah disebutkan oleh Williams (2004), Williams & de Willink (1992) dan Williams & Watson (1988).

#### Keberadaan kutu putih *Planococcus minor* dan *Pseudococcus jackbreadsleyi*

Dalam penelitian ini *Planococcus* yang ditemukan pada tanaman lada hanya *P. minor*. Keberadaan *P. minor* ini pada tanaman lada di Indonesia sudah dilaporkan oleh Williams 2004. Lebih spesifik lagi dikatakan bahwa kutu putih yang diidentifikasi itu berasal dari tanaman lada di Bogor, Jawa Barat. Dengan demikian kehadiran *P. minor* pada tanaman lada sudah pasti, sedangkan keberadaan *P. citri* masih harus diteliti lebih lanjut pada tanaman lada ini. Williams (2004) juga menyebutkan bahwa *P. citri* pada kopi dan jeruk yang dinyatakan oleh Kalshoven (1982) kemungkinan sebagai *P. minor*. Hal ini juga diperkuat oleh Sartiami (1999) dan Saumiati (2005) yang hanya menemukan *P. minor* pada tanaman buah-buahan dan tanaman palem hias di Bogor dan sekitarnya. . Namun demikian keberadaan *P. citri* di Indonesia telah dicatat di Pulau Jawa pada tanaman kopi, jambu batu dan *Thitonia* sp. (Williams 2004).

Hasil penelitian ini juga menemukan spesies kutu putih lainnya pada lada, yakni *Pseudococcus jackbreadsleyi*. Keberadaan kutu putih ini pada tanaman lada sudah pernah dilaporkan di luar Indonesia (Ben-Dov *et al.* 2008) namun pada tanaman lada Indonesia hasil penelitian ini merupakan laporan yang pertama. Williams (2004) mendapatkan *P. jackbreadsleyi* di Pulau Jawa hanya pada tanaman *Aporusta auritia* (Euphorbiaceae).

#### Kesimpulan

Kutu putih yang berasal dari Kecamatan Abung Tinggi (Lampung) dan Payung (Bangka - Belitung) adalah *Planococcus minor*, sedangkan kutu putih yang berasal dari Sukamulya (Jawa Barat) adalah *P. minor* dan *Pseudococcus jackbreadsleyi*.

#### Saran

Perlu diidentifikasi lebih lanjut terhadap spesies kutu putih – kutu putih pada tanaman lada dari beberapa lokasi yang lebih luas di Indonesia dan kemampuan *Planococcus minor* dan *Pseudococcus jackbreadsleyi* dalam menimbulkan kerusakan pada tanaman lada.



### Daftar Pustaka

- Balfas, R., TL. Supardi, Mardiningsih, Endang. 2002. Penyebab dan serangga vektor penyakit keriting pada tanaman lada. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 8(1): 7-11
- Ben-Dov, Y., DR. Miller, GAP. Gibson. 2005. ScaleNet, Scales in a Country Query Results. Available from: <http://www.sel.barc.usd.gov/scalecgi/scaleson.exe?family=piperaceae&scalefamily=Pseudococcidae&genus=piper&scalegenus=spesies=nigrum> (10 April 2008).
- [CPC]. Crop Protection Compendium. 2005. CPC global module Wallingford University of Kentucky. USA: CAB International.
- Cox, JM. 1989. The mealybug genus *Planococcus* (Homoptera: Pseudococcidae). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Ent.)* 58(1): 1-78. Department of Entomology, British Museum (Natural History). Cromwell Road, London SW7 5BD.
- [Deptan]. Departemen Pertanian. 2008. Tanaman Perkebunan. <http://database.deptan.go.id>. [14 Maret 2008].
- Devasahayam, S. In *Black Piper nigrum*. Editor: PN Ravindran. 2000. *Insect Pests of Black Pepper in Black Pepper (Piper nigrum)*. Kerala, India.
- [IPC] International Pepper Community. 2005. Pepper Production. <http://www.ipcnet.org> [5 Oktober 2005].
- Lockhart, et al. 1997. Identification of *Pipier Yellow Mottle Virus* a mealybug-transmitted badnavirus infecting *Pipier* spp. in Southeast Asia. *Europh Journal of Plant Pathol.* 103: 303-311.
- Ravindran, PN. 2000. *Black Pepper (Piper nigrum)*. India: Indian Institute of Species Research Kozhikode, Kerala. India.
- Sartiami, D., S. Sasromarsono, D. Buchori, dan B. Suryobroto. 1999. *Keragaman Spesies Kutu Putih pada Tanaman Buah-Buahan di Daerah Bogor*. Prosiding Seminar Nasional Peranan Entomologi dalam pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan dan Ekonomis, Vol 2; Bogor, 16 Feb 1999. Bogor: PEI Cabang Bogor.
- Saumiati, M. 2006. Spesies kutu putih (Hemiptera: Pseudococcidae) pada tanaman palem hias *Veitchia merrillii* (Becc.) Moore di Kota Bogor – Jawa Barat. [skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Williams, DJ. 2004. *Mealybugs of Southern Asia*. London: The Natural History Museum.
- Williams, DJ., GW. Watson. 1988. *The Scale Insects of the Tropical South Pacific Region*. Part 2. The Mealybugs (Pseudococcidae). CAB International Institut of Entomology.
- Williams, DJ., Granara de Willink MC. 1992. *Mealybugs of Central and South America*. Wallingford, UK: CAB International.

### Tanya jawab

- Penanya : Nina Maryana  
Institusi : Departemen Proteksi Tanaman, IPB  
Pertanyaan : Apakah bentuk morfologi kutu putih semasih hidup (bila dilihat secara kasat mata) ada hubungannya dengan bentuk yang telah dibuat dalam preparat?  
Jawab : Benar, ada hubungannya antara bentuk lilin dengan karakter morfologi (seta, porus, serasi, tubularduct) pada permukaan integumennya. Hal ini disebabkan lilin yang terbentuk pada tubuh ditentukan oleh bentuk, sebaran dan jumlah seta, porus, serasi dan tubular duct. Identifikasi kutu putih dapat dilakukan pada serangga yang masih hidup asalkan bentuk lilin yang menutupi tubuhnya masih utuh.