

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi dan Kisaran Inang *Paracoccus marginatus*

Kutu putih pepaya, *Paracoccus marginatus* Williams & Granara de Willink, termasuk dalam Filum Arthropoda, Kelas Insecta, Ordo Hemiptera, Superfamili Coccoidea, dan Famili Pseudococcidae. Genus ini terdiri dari 79 spesies, salah satunya adalah *P. marginatus* Williams dan Granara de Willink yang menjadi hama penting pepaya dan tanaman ekonomi tinggi lainnya di sekitar Karibia dan Florida (Miller & Miller, 2002).

Menurut Miller & Miller (2002), *P. marginatus* memiliki lebih dari 25 genus tanaman inang. Di antara tanaman-tanaman ini terdapat tanaman yang memiliki nilai ekonomi tinggi seperti pepaya, jeruk, alpukat, terong, kembang sepatu, dan kamboja. Hama *P. marginatus* juga menyerang jenis tanaman *Hibiscus rosa sinensis*, *Ipomoea* sp, *Manihot esculenta*, *Manihot chlorosticta* Standl. & Goldman, *Mimosa pigra*, *Zea mays*, *Acacia* sp, *Acalypha* sp, *Annona squamosa*, dan *Solanum tuberosum*. Di Indonesia, *P. marginatus* dilaporkan menyerang 21 spesies tanaman dari beberapa famili seperti, Fabaceae, Aracaceae (talas talasan), Cucurbitaceae (labu-labuan), Malvaceae (kapas-kapasan), Convolvulaceae (kangkung-kangkungan), Myrtaceae (jambu-jambuan) (Sartiami *et al.*, 2009). Sedangkan Walker *et al.* (2003) menyatakan, lebih dari 55 tanaman merupakan

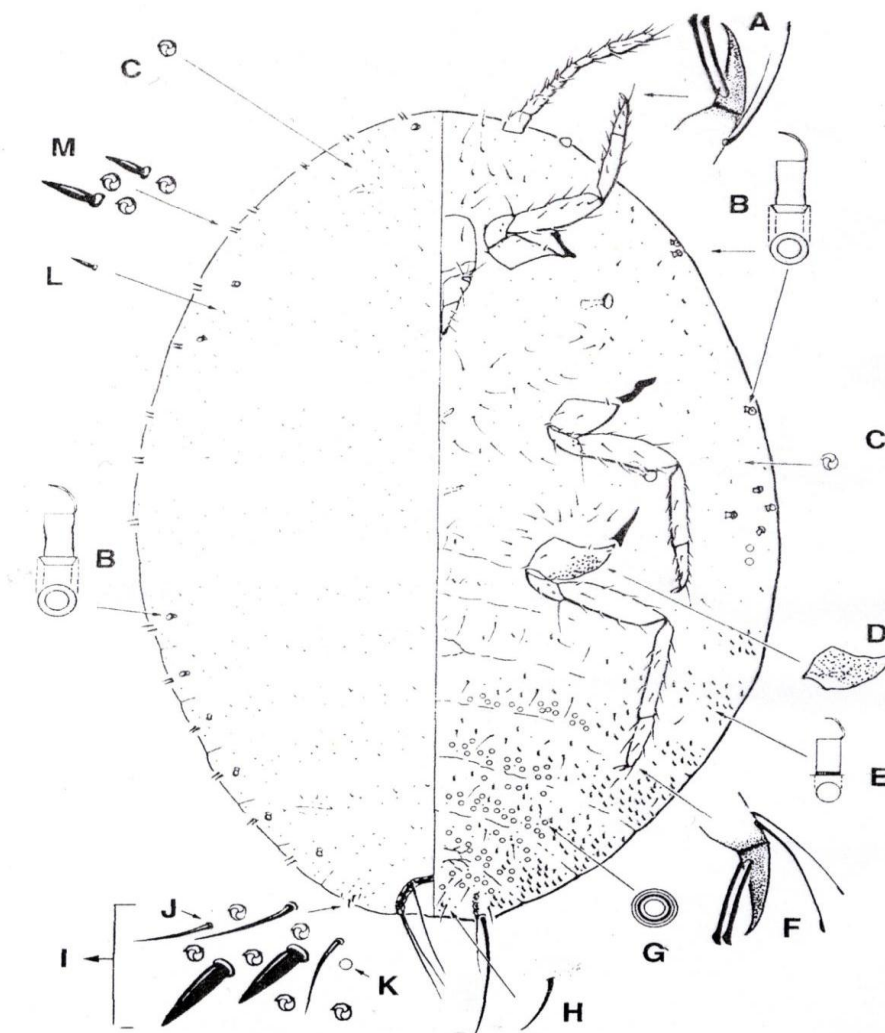
inang *P. marginatus* di antaranya kembang sepatu, kapas, tomat, terung, lada, buncis dan kacang hijau, ubi jalar, mangga, cherry, dan tanaman sayuran dari famili Solanaceae dan Cucurbitaceae. Selain menyerang tanaman pertanian, *P. marginatus* juga menyerang gulma, yaitu *Abutilon indicum*, *Achyranthus aspera*, *Cleome viscosa*, *Commelina benghalensis*, *Convolvulus arvensis*, *Euphorbia hirta*, *Phyllanthus niruri*, *Leucas aspera*, *Ocimum sanctum*, *Parthenium hysterophorus*, *Tridax procumbens*, *Trianthema portulacastrum*, dan *Canthium inerme* (Tanwar *et al.*, 2010).

2.2 Morfologi

Menurut Walker *et al.* (2003), individu betina *P. marginatus* melalui tiga stadium yaitu telur, nimfa, dan imago. Serangga imago betina tidak memiliki sayap, dan bergerak perlahan dalam jarak yang dekat dan dapat diterbangkan oleh angin. Serangga betina biasanya meletakkan telur 100 hingga 600 butir dalam sebuah kantung telur yang diletakkan dalam waktu satu hingga dua minggu. Individu jantan melalui empat stadia yaitu telur, nimfa, pupa dan imago. Stadium imago jantan memiliki satu pasang sayap, aktif terbang mendekati betina dewasa.

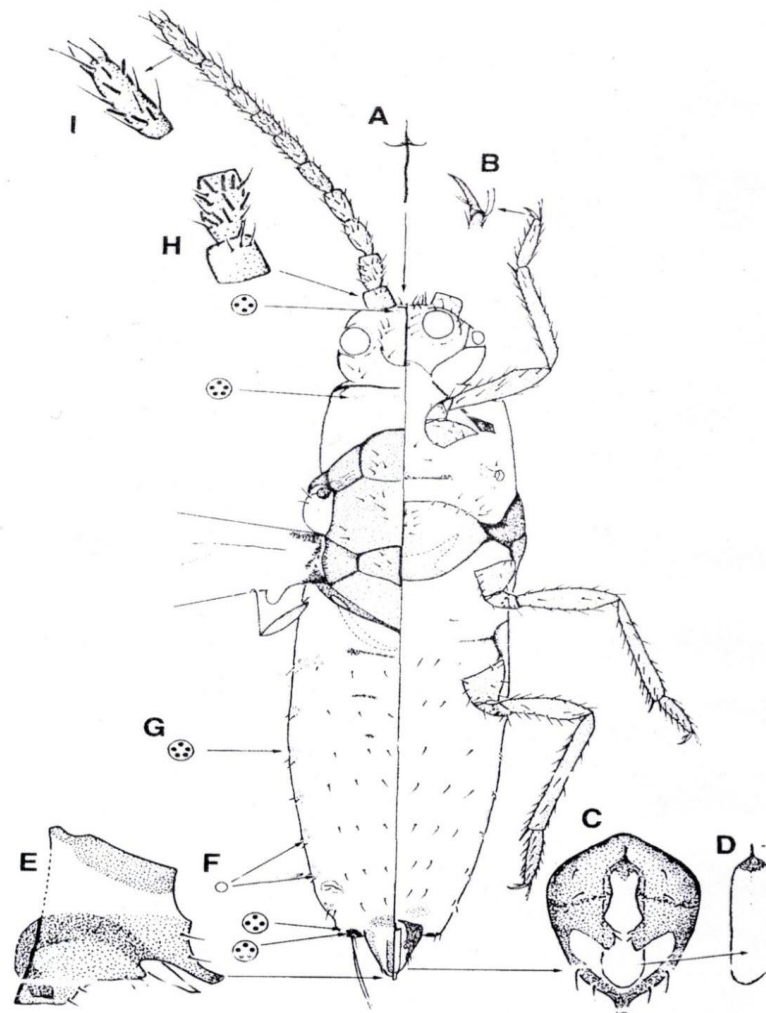
Menurut Miller & Miller (2002), kutu putih pepaya memiliki telur berwarna kuning kehijauan di dalam kantung telur (*ovisac*). Keseluruhan kantung telur ditutupi oleh lilin. Nimfa kutu putih pepaya instar pertama disebut *crawler* dan belum dapat dibedakan jenis kelaminnya. Panjang tubuh nimfa instar pertama 0,3-0,5 mm dan lebar tubuh 0,2-0,3 mm. Nimfa instar kedua kutu putih pepaya berwarna kuning dan memiliki panjang tubuh 0,5-1,0 mm dan lebar tubuh

0,2-0,6 mm. Kutu putih pepaya instar ketiga betina memiliki panjang 0,7-1,8 mm dan lebar tubuh 0,3-1,1 mm. Secara umum kutu putih pepaya instar ketiga betina ukuran tubuhnya lebih besar dan lebih lebar dibandingkan dengan yang jantan. Panjang tubuh imago betina 1,5-2,7 mm dan lebar tubuh 0,9-1,7 mm. Tubuh imago memiliki rangkaian filamen lilin pendek di sepanjang bagian tepi tubuh. (Gambar 1).



Gambar 1. Stadium imago betina kutu putih pepaya, *Paracoccus marginatus*. A. Detail tungkai depan, B. Oral-rim tubular duct, C. Porus trilokular, D. Porus translusen, E. Oral-collar tubular duct, F. Detail tungkai belakang, G. Porus multilokular, H. Seta cisanal, I. Serari anal-lobe, J. Seta auxilliary, K. Porus discoidal, L. Seta bagian punggung, M. Seta serari (Miller & Miller, 2002).

Imago jantan *P. marginatus* berwarna merah muda, dengan bentuk tubuh oval memanjang dan memiliki sayap, panjang tubuh berkisar 0,9-1,1 mm dan lebar tubuh 0,2-0,3 mm (Gambar 2). Nimfa instar kedua jantan berwarna merah muda dan terkadang kuning, dengan panjang tubuh 0,5-1,1 mm dan lebar tubuh 0,2-0,6 mm. Pada stadium instar ketiga hama kutu putih pepaya jantan disebut prapupa, dengan panjang tubuh antara 0,8-1,1 mm dan lebar tubuh 0,3-0,4 mm. Stadium instar keempat serangga jantan disebut pupa, panjang tubuh berkisar antara 0,9-1,0 mm dan lebar tubuh antara 0,3-0,4 mm (Miller and Miller, 2002).



Gambar 2. Stadium imago jantan kutu putih pepaya, *Paracoccus marginatus*. A. Bagian punggung daerah midcranial, B. Detail tungkai depan, C. Bagian ventral selubung penial, D. Aedeagus, E. bagian lateral selubung penial, F. Porus discoidal, G. Porus quin-quelocular, H. Detail scapus dan pedisel, I. Detail segmen apical (Miller & Miller, 2002).

2.3 Siklus Hidup

Kutu putih pepaya betina dan jantan memiliki tahapan perkembangan hidup yang berbeda. Kutu putih pepaya betina mengalami metamorfosis paurometabola (metamorfosis bertahap), yaitu terdiri dari telur, nimfa yang terdiri dari instar pertama hingga ketiga, dan imago yang tidak memiliki sayap. Waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan satu generasi adalah sekitar satu bulan dan bergantung pada suhu. Kutu putih pepaya jantan mengalami metamorfosis holometabola (metamorfosis sempurna), yaitu terdiri dari telur, larva yang terdiri dari instar pertama, instar kedua, instar ketiga yang disebut prapupa, dan instar keempat berupa pupa, dan imago yang memiliki sayap (Tanwar *et al.*, 2010).

Menurut Sari (2010), siklus hidup betina dan jantan hama *P. marginatus* berbeda, disebabkan hama kutu putih memiliki tahapan perkembangan hidup berbeda. Kutu putih betina mengalami metamorfosis paurometabola, sedangkan hama kutu putih jantan mengalami metamorfosis holometabola.

2.4 Gejala Serangan

Koloni kutu putih pepaya biasanya ditemukan di permukaan bawah daun dan terdapat di sekitar tulang daun. Kutu putih pepaya merusak tanaman inang dengan cara mengisap cairan tanaman yang terdapat pada pembuluh floem. Daun tanaman yang terserang *P. marginatus* pada umumnya menjadi berkerut, dan jika serangannya berat menyebabkan daun menjadi kuning, kering, dan akhirnya gugur. Selain daun, *P. marginatus* juga menyerang bagian batang, pucuk, dan buah. Serangan kutu putih pepaya pada pucuk menyebabkan daun menjadi

mengerut dan keriting dan akhirnya mati. Serangan kutu putih pepaya mengakibatkan bunga dan buah pepaya gugur sebelum waktunya. Selain menyebabkan kerusakan pada daun, batang, buah, dan bunga, kutu putih pepaya menghasilkan embun madu yang dapat memicu tumbuhnya cendawan jelaga. Cendawan jelaga tumbuh dan berkembang menutupi permukaan daun sehingga menghambat proses fotosintesis (Miller & Miller, 2002).

Serangga *P. marginatus* merusak tanaman dengan cara mengisap cairan tumbuhan dengan memasukkan stilet ke dalam jaringan epidermis daun, buah maupun batang dan secara bersamaan mengeluarkan racun, sehingga daun mengerut lalu menggulung. Selain itu, *P. marginatus* juga menghasilkan lapisan lilin berwarna putih sehingga buah pepaya tidak bisa dimakan dan banyak menghasilkan embun madu yang dapat berasosiasi dengan cendawan jelaga, hingga menyebabkan kematian tanaman. Pada tanaman yang sudah dewasa, gejala yang muncul adalah daun menguning dan kelamaan daun akan gugur. Serangan berat *P. marginatus* pada tanaman pepaya terdapat di lapisan-lapisan pertulangan tengah daun hingga seluruh area daun dan buah sehingga mempengaruhi daun menjadi kuning dan mengering, menyebabkan gumpalan hitam yang menutupi buah dan vegetasi yang diserang (Muniappan *et al.*, 2008).

2.5 Pepaya

Tanaman pepaya *Carica papaya* L. merupakan salah satu tanaman buah tropis asal Meksiko Selatan. Tanaman ini diketahui tumbuh di daerah-daerah basah, kering, daerah dataran rendah, serta pegunungan (sampai ketinggian 1.000 m dpl). Di daerah dataran tinggi sebenarnya pepaya dapat tumbuh, tetapi buah yang

dihasilkan kurang optimal. Buah pepaya mengandung zat-zat yang diperlukan bagi tubuh, rasanya juga enak serta mempunyai nilai gizi yang bagus untuk kesehatan, sehingga buah pepaya mempunyai nilai jual yang tinggi dan dijadikan komoditas bisnis. Kandungan buah pepaya masak (100 gr) adalah kalori 46 kal, vitamin A 365 SI, vitamin B1 0,04 mg, vitamin C 78 mg, kalsium 23 mg, hidrat arang 12,2 mg, fosfor 12 mg, besi 1,7 mg, protein 0,5 mg dan air 86,7 gram. Selain itu buah pepaya mengandung papain yang merupakan enzim proteolitik yang dapat dimanfaatkan di bidang industri makanan dan sebagai bahan baku kosmetika. Di bidang farmasi, daun, batang dan biji pepaya dapat digunakan sebagai bahan obat-obatan (Sujiprihati dan Suketi, 2009).

Verheij and Coronel (1997) menyatakan, di beberapa negara biji pepaya digunakan sebagai obat peluruh cacing dan obat untuk menggugurkan kandungan. Karpaina, suatu jenis alkaloid yang terkandung dalam pepaya digunakan untuk mengurangi gangguan jantung, obat anti amuba dan obat peluruh kencing. Di Myanmar, getah *Carica papaya* L. digunakan untuk mengeluarkan cacing usus pada manusia. Sementara itu Negara Vietnam, getah pepaya digunakan untuk mengobati kutil selanjutnya di Indonesia, getah pepaya digunakan untuk mengeluarkan cacing usus dan menetralkan racun ular.

2.6 Tanaman Rosela

Rosela mempunyai nama ilmiah *Hibiscus sabdariffa* L. merupakan anggota famili Malvaceae. Rosela dapat tumbuh baik di daerah beriklim tropis dan subtropis. Tanaman ini mempunyai habitat asli di daerah yang terbentang dari India hingga Malaysia. Sekarang tanaman ini telah tersebar luas di daerah tropis dan subtropis

di seluruh dunia. Rosela merupakan herba tahunan dengan tinggi antar 0,5 – 3 meter. Batangnya bulat, tegak, dan berwarna merah. Daunnya tunggal, tepi bergerigi, pangkal berlekuk. Panjang daun 6-15 cm dan lebar 5-8 cm. Setiap tangkai hanya terdapat satu bunga. Bunga ini mempunyai 8-11 helai kelopak yang berbulu, panjangnya 1cm, pangkalnya saling berlekatan, dan berwarna merah. Kelopak bunga ini sering dianggap sebagai bunga oleh masyarakat. Bagian inilah yang sering dimanfaatkan sebagai bahan makanan dan minuman (Maryani dan Kristiana, 2005).

Tanaman rosela biasanya dibudidayakan sebagai tanaman hias, di antaranya sebagai tanaman hias *out door*, tanaman pagar, maupun tanaman hias *in door* yang berupa bunga rangkai. Kelopak bunga tanaman ini (kelopaknya) selain mengandung *malic acid* yang rasanya segar juga dapat diolah menjadi beberapa produk yang mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi, yaitu berupa sirup, minuman segar, selai, ataupun manisan alami tanpa penambahan zat warna sehingga sangat menarik dan digemari konsumen. Tanaman ini juga memiliki manfaat lain, yaitu sebagai tanaman obat. Bahan penting yang terkandung dalam kelopak bunga rosela adalah *gossypetin*, *anthocyanin* dan *glucoside hibiscin*. Ketiga zat inilah yang menjadikan rosela bukan sekadar tanaman hias yang indah, tetapi juga berkhasiat bagi kesehatan manusia. Kelopak bunga rosela mengandung vitamin A, vitamin C, dan asam amino. Terdapat 18 jenis asam amino pada kelopak bunga rosela, termasuk arginin dan lisin yang berperan dalam proses peremajaan sel tubuh (Hakim, 2009).

Rebusan biji rosela biasanya digunakan oleh masyarakat India untuk menyembuhkan gangguan kencing, gangguan pada pencernaan, dan meningkatkan stamina. Daun rosela dapat digunakan untuk mengobati kaki pecah-pecah dan luka bakar ringan. Daun dapat mempercepat pematangan bisul sekaligus bersifat melembutkan kulit (*emolient*). Sementara itu, cairan atau lotion yang dibuat dari daun rosela digunakan untuk mengobati luka (Maryani dan Kristiana, 2005).

Hasil survei importir rosela tingkat internasional, total panen rosela kering mencapai 500 kg/ha. Di perkebunan Desa Panggung, Kecamatan Semen, Kabupaten Kediri, Jawa Timur, dapat menghasilkan 1,25 kg kelopak bunga basah dari setiap tanaman rosela. Di California, tanaman rosela bisa menghasilkan kelopak bunga sekitar 1,3 kg. Sementara itu, di Puerto Rico hasil panen berkisar 1,8 kg/tanaman dan di Florida 7,25 kg/tanaman (Maryani dan Kristiana, 2005).