

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Tanaman Tembakau

Tembakau merupakan tanaman yang memiliki pengaruh besar di Indonesia, produk utama yang diperdagangkan adalah daunnya. Tembakau termasuk dalam Famili solanaceae, dengan sistematika (taksonomi) sebagai berikut : kelas Dicotyledoneae, Ordo Personatae, Famili Solanaceae, Sub Familia Nicotianae, Genus Nicotiana, Species *Nicotiana tobacum* dan *Nicotiana rustika* (Cahyono, 1998). Tembakau adalah komoditas yang bernilai tinggi, sehingga bagi beberapa negara termasuk Indonesia berperan dalam perekonomian nasional (Rachmatdan Rizma, 2009). Produksi tembakau di Indonesia pada tahun 2015 mencapai 202,322 ton, dari beberapa provinsi, Jawa Timur merupakan penghasil tembakau yang paling besar produksinya yaitu sebesar 109,510 ton (Direktorat Perkebunan, 2015).

Tanaman tembakau berakar tunggang, tumbuh pada tanah yang subur, akar dapat tumbuh sepanjang 75 cm. Pertumbuhan perakaran ada yang lurus, berlekuk, baik pada akar tunggang maupun akar serabut (Matnawi, 1997). Pada umumnya tembakau berbatang tegak dengan tinggi sekitar 2,5 m. Batang berwarna hijau hampir seluruhnya ditumbuhi bulu-bulu halus berwarna putih dan terdapat kelenjar-kelenjar yang mengeluarkan zat pekat berbau khas (Naif, 2007). Bentuk daun bulat telur atau elips dan tepi daun rata dan halus, jarak internodus lebih panjang. Jumlah daun 12-18 lembar, umur berbunga 54-74 hari, umur panen 84-104 hari (Suwarso, 2008). Bunga tembakau termasuk bunga majemuk yang berbentuk seperti terompet, benang sari berjumlah lima buah, warna bunga dalam satu helai ada yang kemerah-merahan dan putih (Budiarto, 2007). Tembakau mengandung kurang lebih 4000 elemen-elemen dan 200 diantaranya senyawa yang berbahaya bagi kesehatan (Susilowati, 2006 dan Gondadiputro, 2007). Senyawa utama yang terkandung dalam tembakau diantaranya adalah karbon monoksida, nikotin, tar, kamdium, amoniak, piridin.

2.2 Hama *M. persicae*

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Hama *M. persicae* Sulz. merupakan kutu daun yang berwarna kuning kehijauan atau kemerahan, serangga ini bersifat polifag dan diketahui inangnya lebih dari 40 tanaman. Menurut Borrer *et al.*, (1992) klasifikasi *M. persicae* adalah

kelas; insecta, ordo; homoptera, family; Aphididae, genus; Myzus, spesies; *Myzus persicae* Sulz.

Pada iklim tropis *M. persicae* yang masih muda (nimfa atau *apterae*) maupun yang dewasa (Imago atau *alatae*) mempunyai antena yang relative panjang, panjang tubuhnya kurang lebih 2 mm, tubuh lunak seperti buah pir (Tarumingkem, 2001), nimfa terdiri dari 4 instar dan stadium nimfa berlangsung selama 6-11 hari (Toba, 1964 *dalam* Man, 1991). Pada umumnya imago tidak memiliki sayap, tetapi jika populasi semakin padat akan muncul imago bersayap yang jumlahnya akan meningkat akibat adanya persaingan dalam memperoleh makanan dan tempat hidup. Nimfa dan imago memiliki sepasang tonjolan pada ujung abdomen yang biasa disebut kornikel. Blackman dan Eastop (2000) menyebutkan bahwa lebih dari 100 macam virus dapat ditularkan serangga ini.

Kepala dan dadanya berwarna coklat sampai hitam, perutnya berwarna hijau atau hijau kekuningan, antenanya sepanjang badan, antena terdiri dari 6 segmen. *M. persicae* yang bersayap berwarna hitam ukuran tubuhnya 2-2,5 mm sedangkan yang tidak bersayap berwarna merah, kuning atau hijau berukuran 1,6-2,3 mm (Kalshoven, 1981). Imago betina mulai menghasilkan keturunan setelah 6-17 hari dari kemunculannya. Rata-rata dapat menghasilkan nimfa 3-10 nimfa/hari atau mencapai 50 keturunan dalam seminggu. Daur hidup berlangsung sekitar 20-25 hari (Toba dan Capinera, 2001), gambar kutu daun *M. persicae* dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1. Hama *M. persicae* (Kuharet *al.*, 2009)

2.2.2 Siklus Hidup

Siklus hidup dari *M. persicae* sekitar 18 hari, kutu daun dewasa dapat menghasilkan nimfa tanpa melalui perkawinan (Partenogenesis). Satu ekor serangga dewasa menghasilkan kira-kira 40 ekor nimfa. Nimfa akan menjadi dewasa yaitu sekitar 3 minggu pada suhu sekitar 25^o C (Diltin, 2008). Imago betina dari *M. persicae* dapat menghasilkan telur hanya di daerah beriklim sub

tropis ketika musim gugur dan musim salju. Pada iklim tropis *M. persicae* berkembangbiak secara partogenisis (Campinera, 2001 dan Man, 1991).

Kutu daun persik *M. persicae* dapat mencapai populasi yang sangat tinggi pada jaringan tanaman muda. Gejala yang ditimbulkan oleh kutu daun ini yaitu pada bagian yang terserang tampak berkerut-kerut (keriput), kerdil, kekuningan, serangan berat dapat menyebabkan daun layu, rontok dan akhirnya mati. Tanaman yang terserang kutu daun menjadi layu, dan tingkat pertumbuhan tanaman akan terhambat. Populasi kutu daun yang sangat padat menyebabkan hasil panen berkurang. Kutu daun mengeluarkan cairan yang mengandung madu sehingga mendorong tumbuhnya cendawan dan embun jelaga, hal ini dapat menghambat proses fotosintesis dari daun tanaman tembakau (Dafrinal *et al.*, 2012).

M. persicae menghisap cairan daun dengan cara menusukkan stiletnya, kemudian menghisap cairan sel tanaman, sehingga hanya jaringan tanaman yang lunak yang disukainya. Kerusakan utama yang disebabkan oleh *M. persicae* adalah melalui transmisi virus tanaman. Fase nimfa dan imago mampu melakukan transmisi virus (Namba dan Higa, 1981), namun pada fase imago kesempatan untuk transmisi virus lebih besar, hal ini dikarenakan mobilitas imago lebih banyak. Virus yang ditularkan oleh *M. persicae* terbagi dalam dua golongan, pertama virus persisten, yang bergerak melalui sekresi makan kutu daun, dan virus sementara yaitu kontaminan sementara dari mulut kutu, secara efektif ditransmisikan.

2.3 Cucumber Mosaic Virus (CMV)

CMV adalah salah satu anggota famili Bromoviridae, termasuk dalam kelompok Cucumovirus (Gibbs dan Harrison, 1970). Penyakit virus pada tembakau khususnya gejala mosaik, menimbulkan kerugian yang kurang disadari oleh petani, khususnya pada tembakau rajangan, karena tanaman yang sakit tidak langsung mati dan masih memberikan hasil walaupun kualitasnya menurun. Pada tembakau cerutu penyakit virus menyebabkan kerugian yang cukup besar, karena selain mengurangi produksi juga sangat berpengaruh terhadap mutu daun. Besarnya kerugian tergantung dari jenis virus yang menyerang, jenis tembakau, dan waktu terjadinya infeksi (Saleh *et al.*, 1992).

Gejala yang timbul akibat infeksi CMV pada berbagai tanaman berbeda-beda. Gejala pada daun umumnya mosaik disertai gejala lain meliputi belang-

belang, menguning, mengecil, dan keriting. Pada buah menimbulkan bercak-bercak kuning, ukuran kecil, dan malformasi (MacNab *et al.*, 1983). Penyakit yang disebabkan oleh CMV memiliki karakteristik daun mengecil, keriting, rapuh, daun mengeras dan bercak klorotik. Pada kasus berbeda, daun menjadi tidak normal, menyempit, pengurangan panjang ruas, dan gejala utama berupa tanaman menjadi kerdil (Bhat *et al.*, 2003). Timbulnya gejala terjadi 5-14 hari setelah infeksi, tergantung umur jaringan tanaman saat terinfeksi dan suhu lingkungan. Apabila daun muda terinfeksi, timbulnya gejala akan lebih cepat. Gejala cepat timbul pada suhu 26 - 32° C dan lambat timbul pada suhu 16 - 24°C (MacNab *et al.*, 1983).

Penyakit CMV ditularkan secara nonpersisten lebih dari 80 spesies aphid, terutama *M. persicae* melalui biji, bibit, melalui sap, atau bagian vegetatif tanaman (Cerkauskas, 2009). CMV dapat ditularkan melalui biji yang kisarannya dari 95 hingga 100% (Ali dan Kobayashi, 2010). Penyebaran sekunder terjadi melalui petani yang memegang tanaman sakit kemudian memegang tanaman sehat. Aktivitas virus yang sangat tinggi diduga akan mempengaruhi proses metabolisme sehingga dapat menurunkan metabolit primer serta pertumbuhan tanaman.

Organ atau jaringan tanaman lebih tua yang berkembang sebelum terinfeksi virus biasanya tidak dipengaruhi oleh keberadaan virus, namun jaringan atau sel-sel muda yang berkembang setelah terinfeksi sangat dipengaruhi dan umumnya memperlihatkan gejala akut. Gejala virus akan meningkat beberapa hari setelah terjadinya infeksi, kemudian menurun sampai pada taraf tertentu atau sampai tanaman mati. CMV relatif kurang stabil dalam ekstrak tanaman (sap). Pada suhu ruang infektivitasnya cepat menurun dan akan hilang setelah beberapa jam. Dengan perlakuan suhu 70° C atau lebih infektivitasnya akan hilang setelah pemanasan selama 10 menit (Agrios, 2005).

Pengendalian virus mosaik dapat dilakukan dengan memutus daur hidup kutu daun melalui penekanan populasi vektor virus. Komponen yang dapat digunakan untuk pengendalian salah satunya menggunakan perangkap kutu daun, perangkap likat warna kuning dan penggunaan mulsa. Pengendalian virus tanaman tidak jauh berbeda dengan yang dilakukan terhadap penyakit lain. Misalnya dengan seleksi bahan tanaman yang sehat dan diambil dari daerah yang bebas penyakit. Perlindungan tanaman terhadap serangga vektor dan eradikasi tanaman sumber inokulum penyakit, penggunaan jenis tanaman yang

resisten juga sangat dianjurkan. Imunisasi atau vaksinasi pada tanaman juga dapat dilakukan (Khetarpal *et al.*, 1998).

2.4 Transmisi Virus oleh Serangga

Penularan virus di lapang yang paling sering terjadi dan paling merugikan adalah penularan melalui serangga vektor (Suseno 1990). Sebanyak 75 spesies kutu daun dapat menularkan CMV secara nonpersisten, namun *Aphis gossypii* dan *Myzus persicae* (Hemiptera:Aphididae) yang paling efektif (Fritzsche *et al.*, 1972, dalam Kaper dan Waterworth 1981). Semua virus dari kelompok Cucumovirus dapat ditularkan secara nonpersisten atau terbawa stilet kutu daun. Semua instar kutu daun dapat menularkan virus tersebut dan tidak ada periode laten. Periode retensi dalam vektor kurang dari empat jam dan virus tidak dapat ditularkan ke keturunan kutudaun tersebut (Gibbs dan Harrison 1970; Kaper dan Waterworth 1981).

Proses penularan virus oleh kutu dibagi beberapa periode, yaitu periode sebelum akuisisi (*preliminary fasting*), akuisisi, posakuisisi dan inokulasi (Rovainen, 1980). Kesempatan kutu untuk mengambil virus (akuisisi) dari tanaman tergantung pada ketersediaan virus dalam jaringan tanaman, lamanya inokulasi dan periode laten pada tanaman serta banyaknya kutu yang infeksi yang digunakan dapat menentukan keberhasilan penularan (Rovainen, 1980). Mekanisme penularan virus oleh kutu daun tidak harus dengan memakan tanaman, tetapi cukup dengan tusukkan stiletnya saja virus dapat tertularkan (Hilleris Lambers, 1972), sehingga virus yang nonpersisten ini mudah sekali menyebar tanpa harus ditemukan serangganya pada tanaman yang bersangkutan.

Virus ini bisa ditularkan hanya dalam waktu 5-10 detik dan ditranslokasikan dalam waktu kurang dari satu menit. Kemampuan CMV untuk ditranslokasikan menurun kira-kira setelah 2 menit dan biasanya hilang dalam 2 jam. Selain itu, beberapa isolat dapat kehilangan kemampuannya untuk ditularkan oleh spesies kutu daun tertentu tapi tetap dapat ditularkan oleh spesies kutu daun yang lain. Virus masuk ke tanaman melalui luka secara mekanis yang dibuat oleh serangga vektor. Infeksi tanaman oleh virus terjadi jika virus mampu pindah dari sel yang satu ke sel yang lain dan memperbanyak diri dalam sel. Pergerakan virus dari sel yang satu ke sel yang lain terjadi melalui plasmodesmata. Bila virus telah mencapai floem, pergerakannya menjadi lebih cepat menuju meristem apikal

atau sel-sel penyimpan makanan, sehingga virus dapat berada pada semua jaringan tanama, infeksi virus ini disebut infeksi sistemik (Matthews, 1984).

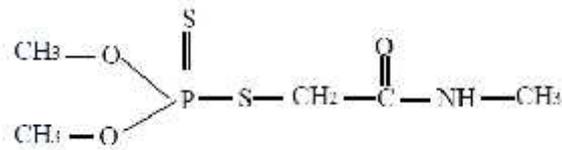
2.5 Insektisida Dimetoat

Insektisida merupakan suatu bahan yang mengandung senyawa kimia beracun dan dapat mematikan semua jenis serangga. Insektisida yang digunakan pada bidang pertanian secara spesifik sering disebut produk perlindungan tanaman (*crop protection products*) untuk membedakannya dari produk-produk yang digunakan dibidang lain (Djojsumarto, 2008). Selain efektifitasnya yang tinggi, insektisida banyak menimbulkan efek negatif yang merugikan.

Dalam penggunaan insektisida sebaiknya mengetahui sifat kimia dan fisik dari insektisida, biologi dan ekologi organisme pengganggu tanaman. Pengguna insektisida seharusnya mengetahui cara aplikasi, bahan aktif, dan formulasi insektisida. Formulasi insektisida adalah bentuk insektisida yang tersedia berupa campuran bahan aktif dan tambahannya (pelarut, perekat, dan pembasah). Dalam aplikasi insektisida takaran yang terdapat pada label seperti konsentrasi dan dosis perlu diperhatikan. Konsentrasi merupakan jumlah (volume) formulasi insektisida per volume cairan semprot (ml/l, g/l, atau %), sedangkan dosis adalah banyaknya insektisida yang digunakan per satuan luas lahan lain (Djojsumarto, 2008).

Insektisida dimetoat merupakan insektisida yang tergolong dalam kelompok organofosfat, cara kerja golongan ini selektif, tidak persisten dalam tanah, dan tidak menyebabkan resisten pada serangga. Dimetoat mempunyai spektrum yang luas untuk mengendalikan hama-hama dari kelas tungau (Acarina), kumbang (Coleoptera), lalat (Diptera), thrips (Thysanoptera), dan ngengat (Lepidoptera) (Djojsumarto, 2008 *dalam* Akyunin, 2008).

Insektisida dimetoat berbentuk kristal putih dan bersifat stabil di dalam air tetapi terhidrolisis dalam kondisi basa. Salah satu kelebihan dari insektisida dimetoat yaitu menghambat enzim asetilkolinesterase yang menyebabkan terjadinya kekacauan pada sistem penghantaran impuls ke sel-sel otot serangga (Untung, 2006 *dalam* Akyunin, 2008). Nama kimia dari dimetoat adalah O,O-dimetil S-metilcarbomoiil metilfosforoditioat dengan rumus molekul $C_5H_{12}NO_3PS_2$ Rumus bangun insektisida dimetoat dapat dilihat pada (Gambar 2)



Gambar 2. Rumus bangun insektisida berbahan aktif dimetoat (Chairul dan Kuswadi, 2007)

Insektisida golongan organofosfat merupakan insektisida yang dapat terbiodegradasi membentuk senyawa yang tidak beracun dan larut dalam air sehingga tidak terakumulasi di dalam tubuh manusia (Chairul *et al.*, 2004). Sebagian besar insektisida ini diaplikasikan melalui tanah (Sudarsono, 2015 *dalam* Permoni, 2016). Cara kerja insektisida terbagi menjadi tiga jenis dalam merusak sistem saraf serangga yaitu dengan melalui kontak dengan kulit, makanan (saluran pencernaan), dan pernapasan (inhalasi).

Dimetoat bekerja sebagai racun kontak, racun perut dan juga racun pernapasan, insektisida ini juga dikenal dengan istilah insektisida antikolinestrase, karena sifatnya dapat menghambat enzim cholinesterase (AChE) pada sel syaraf (Hasibuan, R, 2015). Enzim cholinesterase merupakan suatu bentuk dari katalis biologi di dalam jaringan tubuh yang berperan untuk menjaga otot, kelenjar, dan sel-sel syaraf. Apabila aktivitas enzim cholinesterase terhambat atau tidak aktif akan berdampak pada gangguan sistem syaraf. Gejala keracunan pada serangga mengikuti pola umum peracunan syaraf, misalnya, *hyperexcitability*, gemeteran, kejang, lumpuh dan mati (Perry *et al.* 1998).