

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tebu

2.1.1 Informasi Geografis dan Syarat Tumbuh Tanaman Tebu

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) telah dikenal sejak beberapa abad yang lalu oleh bangsa Persia, Cina, India, kemudian menyusul bangsa Eropa. Pada sekitar tahun 400-an tanaman tebu telah ditemukan tumbuh di Pulau Jawa dan Sumatera, dan dibudidayakan secara komersial oleh imigran Cina (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009). Tebu termasuk dalam tumbuhan yang dapat ditanam di daerah tropis dan subtropis, lebih kurang pada daerah antara 39⁰LU dan 39⁰LS. Di daerah tropis, tanaman tebu dibudidayakan di negara-negara seperti Thailand, Filipina, Malaysia, India, dan Indonesia. Sedangkan di daerah subtropis budidaya tebu banyak dijumpai di Amerika Tengah, Amerika Selatan, Australia, dan Hawaii (Tim Penulis PTPN XI, 2010). Di Indonesia, sentra perkebunan tebu terutama di daerah Jawa Timur, Jawa Tengah, DI-Yogyakarta, Sumatera Selatan, Sumatera Utara, Lampung, Sulawesi Selatan, dan Gorontalo (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2009).

Tebu dapat tumbuh dari dataran rendah hingga dataran tinggi pada ketinggian 1400 m di atas permukaan laut (dpl), tetapi pada ketinggian mulai \pm 1200 m (dpl) pertumbuhan tebu akan lambat. Curah hujan yang optimum untuk tanaman tebu

adalah 1.500-2.500 mm per tahun dengan hujan tersebar merata. Produksi yang maksimum dicapai pada kondisi yang memiliki perbedaan curah hujan yang ekstrim antara musim hujan dan musim kemarau. Suhu yang baik untuk tanaman tebu berkisar antara 24⁰C hingga 30⁰C, dengan kelembaban nisbi yang dikehendaki adalah 65-70%, dan pH tanah 5,5-7,0. Kecepatan angin yang optimum untuk pertumbuhan tebu kurang dari 10 km/jam, karena angin dengan kecepatan lebih dari 10 km/jam akan merobohkan tanaman tebu (Tim Penulis PTPN XI, 2010).

Menurut Sudiatso (1982), tekstur tanah yang cocok untuk tanaman tebu adalah tekstur tanah ringan sampai agak berat dengan kemampuan menahan air yang cukup. Kedalaman (solum) tanah untuk pertumbuhan tanaman tebu minimal 50 cm dengan tidak ada lapisan kedap air. Syarat topografi lahan tebu adalah berlereng panjang, rata, dan melandai. Bentuk permukaan lahan yang baik untuk pertumbuhan tebu adalah datar sampai bergelombang dengan kemiringan lereng 0– 8 % .

2.1.2 Botani Tanaman Tebu

Secara taksonomi, tanaman tebu tergolong ke dalam famili rumput-rumputan (Poaceae). Klasifikasi ilmiah tanaman tebu adalah sebagai berikut (The Columbia Encyclopedia, 2013) :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: <i>Saccharum</i>
Spesies	: <i>Saccharum officinarum</i> L.

Secara morfologi, tanaman tebu memiliki sistem perakaran serabut yang terbagi menjadi dua, yaitu akar tunas dan akar setek. Akar tunas adalah akar yang tumbuh dari mata tunas, sedangkan akar setek adalah akar yang tumbuh pada cincin akar batang. Akar setek tidak berumur panjang, sedangkan akar tunas berumur panjang dan merupakan akar permanen (Miller *et al.*, 2006).

Menurut Heinz (1987), batang tanaman tebu tidak bercabang dan terbagi atas dua bagian yaitu buku dan ruas. Buku adalah bagian dari batang yang menghubungkan antara ruas satu dengan ruas berikutnya. Pada buku terdapat mata tunas tempat melekatnya pelepah daun. Pada ruas terdapat jalur munculnya tunas dan lapisan lilin yang berbatasan dengan bagian bawah buku. Batang tebu memiliki warna dan bentuk yang berbeda-beda. Warna batang ada yang merah, kuning, dan hijau. Bentuk batang ada yang lurus, bengkok, cekung, dan cembung. Daun tebu tumbuh dari buku pada salah satu sisi batang, dan posisi daun pada batang biasanya berlawanan arah secara silih berganti (membentuk dua barisan). Panjang daun dapat mencapai 1 m dengan lebar mencapai 10 cm. Stomata terdapat pada kedua sisi permukaan daun. Kepadatan stomata lebih banyak pada permukaan bawah daun daripada permukaan atas daun (James, 2004). Menurut Miller *et al.*, (2006), ketika tanaman tebu berubah dari fase vegetatif ke fase generatif pembentukan daun akan terhenti dan mulai terjadi pembungaan. Bunga tebu merupakan bunga majemuk yang berbentuk malai. Dalam satu malai terdapat beribu-ribu bunga kecil yang masing-masing memproduksi satu biji. Bijinya sangat kecil dan beratnya sekitar 250 biji/g.

2.2 Kutu Perisai (*Aulacaspis tegalensis* Zehnt.)

2.2.1 Asal-Usul dan Klasifikasi *A. tegalensis*

Kutu perisai *Aulacaspis tegalensis* Zehnt. muncul di Mauritius pada abad ke-19 atau mungkin lebih awal, tetapi serangan yang serius di lapang terjadi mulai tahun 1913 (De Charmoy, 1913 dalam Williams, 1970). Serangga ini disebut kutu perisai karena berada didalam lapisan lilin yang berbentuk seperti perisai sehingga kutu ini tidak tampak dari luar. Klasifikasi kutu perisai adalah sebagai berikut (Encyclopedia of life, 2013):

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Hemiptera
Famili	: Diaspididae
Genus	: <i>Aulacaspis</i>
Spesies	: <i>Aulacaspis tegalensis</i> Zehnt.

Kata *diaspididae* berasal dari bahasa Yunani, yaitu *dia* (ditengah) dan *aspis* (perisai bulat). Disebut demikian karena hama ini tampak seperti sisik yang bulat atau perisai. Hama ini ada yang hanya hidup di satu jenis tanaman dan ada pula yang menyerang beberapa jenis tanaman, bahkan ada yang memakan segala macam tanaman (Pracaya, 2007).

Menurut Kalshoven (1981), *A. tegalensis* merupakan hama tebu di Pulau Jawa. Spesies lain dari golongan yang sama antara lain *A. madiunensis*, *Chionaspis saccharifolia*, *Pinnaspis aspidistrae latus*, *Odonaspis saccharicaulus*, dan *Uniaspis citri* Comst. Kutu *A. tegalensis* dapat menyerang berbagai macam klon tebu. Inang lain dari hama ini adalah rumput *Erianthus arundinaceus*.

Kutu *A. tegalensis* mempunyai ukuran tubuh yang tergolong kecil, jika sudah dewasa panjangnya hanya 1,32 mm. Kutu perusak tebu ini tinggal dalam perisai yang terbuat dari bahan lilin hasil sekresinya sendiri dan lapisan lilin batang tebu, yang berukuran panjang 2,39 mm (Tim Kutu Perisai, 2002).

2.2.2 Siklus Hidup *A. tegalensis*

Siklus hidup *A. tegalensis* berkisar antara 3 hingga 9 minggu. Siklus hidup di dataran rendah bervariasi dari 3-3,5 minggu di pertengahan musim panas dan sampai 7 minggu di pertengahan musim dingin. Sedangkan di dataran tinggi siklus hidup beragam antara 4 hingga 8 minggu (Williams, 1970). Menurut Rao dan Sankaran (1969, dalam Sunaryo dan Hasibuan, 2003) kutu perisai dapat menghasilkan telur 150-250 butir yang diletakkan dalam perisai pelindung. Hasil penelitian Williams (1970) menjelaskan bahwa telur hama ini berbentuk silindris, panjangnya 250-280 μm dan diameter 110 μm , berwarna kuning dan dibungkus lapisan lilin putih. Telur diletakkan di dalam perisai kutu betina. Setelah menetas perkembangan selanjutnya terdiri dari dua instar pada betina dan empat instar pada jantan.



Gambar 1. Telur kutu perisai (Sumber : Sunaryo, komunikasi pribadi PT GMP 2014).

Instar pertama atau perayap (*crawler*) warnanya sama dengan telur, bentuknya lonjong, punya mata, antena, tungkai, dan di ujung belakang (posterior) terdapat dua ekor rambut (*setae*). Stadia ini yang bisa berpindah atau bisa dikatakan nimfa aktif sampai menusukkan stiletnya ke tanaman inang, kemudian menetap, dan mulai mengeluarkan lilin membentuk perisai. Jenis kelamin jantan dan betina terlihat setelah ganti kulit pertama yaitu pada instar ke-2 ketika bentuk tubuh dan perisainya berbeda. Betina memiliki bentuk perisai seperti buah pir, dengan ujung kepala melebar. Sedangkan jantan memiliki bentuk memanjang dengan ujung anterior menyempit dan bentuk perisai menyerupai tabung silindris. Selanjutnya perkembangan pradewasa jantan dan betina memerlukan waktu yang sama yaitu 32 hari, penggabungan stadia prapupa dan pupa jantan sama dengan waktu untuk sklerotisasi pada instar kedua betina, dan ganti kulit terakhir bersamaan waktunya bagi kedua jenis kelamin (Williams, 1970).

Dewasa betina terbuahi sesudah ganti kulit terakhir, ukurannya meningkat dan perisainya melebar ke samping dan ke belakang selama masa pre-oviposisi (Gambar 2). Semakin tua warnanya akan merah jambu sebagai tanda adanya telur di dalam tubuh betina. Dewasa jantan akan segera kawin dengan cara naik keatas perisai betina dan menggerak-gerakan abdomennya kebawah untuk memasukkan organ kopulasinya yang tajam lewat tepi perisai betina (Williams, 1970).



Gambar 2. Perisai *A. tegalensis* (Sumber : Sunaryo, komunikasi pribadi PT GMP 2014).

2.2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan *A. tegalensis*

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan kutu perisai *A. tegalensis*, secara umum sebagai berikut (Williams, 1970) :

2.2.3.1 Faktor Biotik

Karakter tanaman inang seperti pelepah yang rapat mencegah kutu untuk sampai pada permukaan batang. Sebaliknya, pelepah yang tidak cukup rapat lebih disukai kutu untuk berkembang. Pelepah daun melindungi kutu dari cuaca, dari gesekan antartanaman, dan dari musuh alami. Pertumbuhan tanaman yang pesat dan perpanjangan batang yang cepat, baik untuk perkembangan kutu. Saat tanaman mencapai kemasakan akhir, inang menjadi kurang cocok untuk kutu perisai. Keberadaan musuh alami juga merupakan faktor biotik yang berpengaruh terhadap perkembangan kutu *A. tegalensis*. Beberapa musuh alami yang diketahui memiliki peranan dalam menekan perkembangan kutu *A. tegalensis*, antara lain predator *Cybocephalus mollis* (Coleoptera; Nitidullidae), *Lindorus lophanthae* (Coleoptera; Coccinellidae), *Chilocorus nigritus* (Coleoptera; Coccinellidae), dan parasitoid *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera; Eulophidae), *Adelencyrtus femoralis* (Hymenoptera; Encyrtidae), *Aspidiotiphagus fuscus* (Hymenoptera; Aphelinidae).

2.2.3.2 Faktor Abiotik

Faktor abiotik yang berpengaruh terhadap perkembangan kutu *A. tegalensis* adalah iklim. Daerah yang lebih kering lebih berpeluang untuk terserang dan serangan berat sering terjadi secara luas dimana rerata curah hujan kurang dari 1400 mm. Sementara itu serangan lebih ringan dan lebih jarang terjadi pada saat curah hujan tinggi hingga sekitar 1800 mm. Perkembangan kutu akan cepat saat temperaturnya tinggi, sedangkan angin berpengaruh terhadap pemencaran kutu ke tanaman inang yang berdekatan.

2.3 Pola Sebaran Hama

Pola sebaran serangga hama yang diamati di lapangan merupakan faktor penting yang harus diperhatikan dalam menentukan metode pengambilan sampel.

Menurut Odum (1998), pada dasarnya ada tiga sifat sebaran serangga yaitu: (1) *reguler* atau seragam, (2) *random* atau acak, dan (3) *clumped* atau mengelompok.

Serangga yang memiliki sebaran seragam mengikuti distribusi teoritik binomial positif. Sebaran seragam terjadi apabila diantara individu-individu populasi terjadi persaingan yang keras atau karena ada teritorialisme. Serangga yang memiliki sebaran *random* atau acak mengikuti distribusi teoritik Poisson. Sebaran ini terjadi apabila faktor-faktor (kondisi dan sumber daya) lingkungan di area yang ditempati bersifat seragam. Hal ini berarti bahwa probabilitas individu untuk menempati satu situs tidak berbeda dengan menempati situs lain, dan kehadiran suatu individu di suatu situs tidak akan mempengaruhi kehadiran individu lainnya. Serangga yang memiliki sebaran *clumped* atau mengelompok mengikuti sebaran teoritik binomial negatif. Sebaran mengelompok paling umum dijumpai di alam. Hal ini disebabkan kondisi lingkungan yang jarang seragam, walaupun dalam luasan (area) yang relatif sempit. Selain hal tersebut, pola reproduksi spesies yang pesat dan perilaku serangga yang hidup berkoloni juga dapat mendorong terbentuknya kelompok.

Menurut Ludwig & Reynold (1988) sifat sebaran hama dapat ditentukan dari perhitungan nilai tengah (μ) dan ragam (σ^2). Apabila nilai $\sigma^2 < \mu$ maka sebaran hama adalah teratur atau seragam, jika nilai $\sigma^2 = \mu$ maka sebaran hama adalah acak, dan jika $\sigma^2 > \mu$ maka sebaran hama adalah mengelompok. Beberapa

distribusi frekuensi statistik dapat digunakan untuk lebih memastikan sebaran hama. Distribusi Poisson untuk pola acak, distribusi binomial negatif untuk pola mengelompok, dan distribusi binomial positif untuk pola yang seragam